

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA, GEOFÍSICA E ENERGIA



## **Estratégia de mobilização de investimentos para a melhoria do desempenho energético do parque imobiliário**

Ana Rita Alexandre Raposo

**Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente**

Dissertação orientada por:  
Guilherme Carrilho da Graça  
João Correia Bernardo (DGEG)



## Resumo

De acordo com os dados da União Europeia, o consumo energético em edifícios representa atualmente cerca de 40% do consumo de energia final. Este consumo está diretamente relacionado com o facto destes edifícios serem sobretudo de construção antiga e necessitarem de grandes quantidades de energia por forma a manter temperaturas de conforto dentro do edifício. Estes consumos podem ser diminuídos a partir de uma renovação energética nas suas estruturas construtivas e sistemas técnicos, pelo que a Comissão Europeia obriga os seus Estados-Membros a estudar e a adotar uma estratégia que consiga renovar o parque edificado até 2050.

Em Portugal considera-se que existe um potencial de renovação prioritário de 286 km<sup>2</sup> de área pavimento no caso dos edifícios residenciais. Este potencial pode ser renovado com recurso aos vários fundos de investimento já existentes, contudo, de forma a cobrir todo o potencial é necessário que o Estado tome medidas adicionais de forma a anular os obstáculos ainda existentes. Estas medidas podem ser legislativas e regulamentares, por exemplo. No caso dos edifícios de comércio e serviços a informação existente ainda é pouco clara e robusta sendo desde já necessário recorrer a novos levantamentos estatísticos de forma a melhorar a visão do parque imobiliário existente.

**Palavras-chave:** eficiência energética, renovação de edifícios, parque imobiliário

## **Abstract**

According to the European Union energy consumption in buildings accounts for nearly 40% of the final energy consumption. This share is highly connected to the fact that the buildings are under-prepared in it's construction, for an extent of reasons. This means that they need a lot of energy delivered to help maintain the temperatures inside [the building] well inside the temperature comfort-zone band. This high-energy demand can be decreased mainly by a set of energetic renovations to their structures and technical systems. The European Union demands that his member-states must study and adopt a strategy accordingly, in order to up to 2050 the buildings stock must be fully renovated.

In Portugal there is a target that should be prioritized of 286 sqkm of floor area for the domestic sector. This target can be renewed through investment funds already in place, however, in order to cover all the target, it is necessary for the State to take additional measures in order to overcome the remaining obstacles. These measures may be legislative or regulatory, for example. For the commercial and service buildings the existing information is still unclear and robust, in order to improve the vision of the existing stock it is now necessary to resort to new statistical surveys.

**Keywords:** energy efficiency, buildings refurbishment, building stock

# Índice

Resumo.....	i
Abstract .....	ii
Índice.....	iii
Índice de Figuras .....	v
Índice de Tabelas.....	vi
1. Introdução .....	1
1.1 Objetivos .....	3
1.2 Estrutura .....	3
2. O panorama nacional.....	5
2.1 Metas nacionais .....	5
2.1.1 Estratégia Nacional para a Renovação de Edifícios (4.º artigo da EED) .....	6
2.2 Setor da construção .....	6
3. Caracterização do parque edificado .....	9
3.1 Edifícios residenciais.....	9
3.1.1 Evolução.....	9
3.1.2 Período de construção .....	10
3.1.3 Estado de conservação .....	11
3.1.4 Tipo de edifício .....	12
3.1.5 Regime de ocupação.....	12
3.1.6 Escalão de área útil.....	12
3.1.7 Área Urbana .....	13
3.1.8 Zonamento Climático .....	13
3.1.9 Habitação social .....	14
3.1.10 Caracterização dos consumos energéticos.....	14
3.1.11 Desempenho energético .....	16
3.2 Edifícios de comércio e serviços .....	19
3.2.1 Período de construção .....	20
3.2.2 Desempenho energético .....	21
3.2.3 Consumo de energia no sector dos serviços e comércio .....	24
3.2.4 Título de propriedade .....	24
4. Medidas de incentivo à renovação energética de edifícios .....	26
4.1 Medidas regulamentares.....	26
4.1.1 Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação.....	26
4.1.2 Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços.....	27

4.1.3 Sistema Nacional de Certificação Energética dos Edifícios.....	27
4.1.4 Outras medidas regulamentares.....	28
4.2 Programas de financiamento .....	29
4.2.1 Portugal 2020 .....	29
4.2.2 Fundo Nacional de Reabilitação do Edificado .....	33
4.2.3 Programa “Casa Eficiente 2020”.....	34
4.2.4 Programa “Reabilitar para Arrendar”.....	34
4.3.5 Resumo dos programas de financiamento.....	35
4.3 Outras medidas e apoios.....	35
4.3.1 Medidas fiscais.....	35
4.3.2 Projeto Reabilitar como Regra .....	36
4.3.3 Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica .....	36
4.3.4 Sistema de Etiquetagem Energética de Produtos .....	37
5. Medidas de melhoria .....	38
5.1 Impacto das medidas de melhoria .....	38
6. Estudo do potencial existente .....	41
7. Análise de obstáculos e benefícios.....	46
7.1 Análise de obstáculos .....	46
7.1.1 Falta de informação.....	46
7.1.2 Desinteresse por parte do consumidor final .....	47
7.1.3 Mercado de Renovação .....	48
7.1.4 Conceito NZEB .....	49
7.1.5 Edifícios em regime de arrendamento.....	50
7.2 Análise de benefícios .....	50
7.2.1 Criação de emprego e revitalização do setor da construção.....	50
7.2.2 Saúde pública .....	50
7.2.3 Dependência Energética.....	51
7.2.4 Atividade económica.....	52
7.3 Outras considerações.....	52
8. Conclusões .....	54
Referências Bibliográficas .....	56

## Índice de Figuras

Figura 1.1 - Uso de energia final no sector residencial (à esquerda) e no sector dos serviços (à direita) na UE em 2010 [3]. .....	1
Figura 2.1 – Consumo de energia final em Portugal. ....	5
Figura 2.2 – Evolução do número de obras concluídas, em construção nova e reabilitação, nos últimos 22 anos [18]. ....	6
Figura 2.3 – Peso relativo anual das obras de construção e reabilitação [18]. ....	7
Figura 2.4 – Produtividade do segmento da reabilitação em 2011 (Euroconstruct). ....	8
Figura 3.1 – Evolução do parque residencial nos últimos 16 anos [18]. ....	9
Figura 3.2 – Número de alojamentos e edifícios por período de construção. (INE) .....	11
Figura 3.3 – Estado de conservação vs. período de construção. ....	11
Figura 3.4 – Zonas climáticas de Inverno (à direita) e de Verão (à esquerda) (DGEG). ....	13
Figura 3.5 – Desagregação de fogos por classe de desempenho energético (ADENE) .....	17
Figura 3.6 - Distribuição de classes de desempenho energético por época de construção (ADENE). ....	17
Figura 3.7 – Evolução dos coeficientes de transmissão térmica construtivos (ADENE). ....	18
Figura 3.8 – Necessidades nominais anuais de energia por tipo de fogo, época de construção e zona climática (ADENE). ....	19
Figura 3.9 - Classes de desempenho energético dos edifícios de comércio e serviços. ADENE.....	22
Figura 3.10 - Classificação energética nos edifícios da educação (pré-escolar a secundário) .....	22
Figura 3.11 - Classificação energética nos edifícios da área da educação. ....	22
Figura 3.12 - Classificação energética nos edifícios da saúde. ....	23
Figura 3.13 - Classificação energética nos edifícios da restauração e similares. ....	23
Figura 3.14 - Classificação energética nos hotéis. ....	23
Figura 3.15 - Peso do consumo de energia por Ministério [44]. ....	24
Figura 4.1 - NUTS 2013: As novas Unidades Territoriais para fins estatísticos [57]. ....	31
Figura 6.1 – Evolução de renovações no cenário base. ....	43
Figura 6.2 – Cenário com crescimento lento, considerando a média de renovação europeia de 2,3% ao ano. ....	44
Figura 6.3 – Cenário de crescimento médio. ....	44
Figura 6.4 – Cenário ambicioso, com crescimento médio. ....	45

## Índice de Tabelas

Tabela 3.1 - Distribuição de edifícios por período de construção (ADENE).....	12
Tabela 3.2 – Número e respetiva proporção de alojamentos por regime de ocupação (INE, I.P.)...	12
Tabela 3.3 - Distribuição da área de construção dos edifícios existentes por tipologia, zonamento climático e período de construção. (ADENE).....	14
Tabela 3.4 – Distribuição do consumo doméstico por fonte [29]. ....	14
Tabela 3.5 - Distribuição do uso de energia pelas suas utilizações domésticas [29]. ....	15
Tabela 3.6 - Proporção de alojamentos que utilizam um determinado equipamento [29]. ....	16
Tabela 3.7 – Estabelecimentos de ensino por propriedade e ciclo de escolaridade [38] [39]. ....	20
Tabela 3.8 – Estabelecimentos existentes vs certificados emitidos.....	21
Tabela 3.9 – Área útil de pavimento por sector. ....	21
Tabela 3.10 - Distribuição das áreas por sector e período de construção (extrapolado, ADENE)...	21
Tabela 3.11 - Fontes de energia utilizadas nos edifícios de comércio e serviços. [35].....	24
Tabela 3.12 - Proporção de alojamentos por título de propriedade [45]. ....	25
Tabela 4.1 – Sistema de classe energética [49]. ....	28
Tabela 4.2 – Dotações disponíveis nos programas operacionais regionais.....	32
Tabela 4.3 – Tabela resumo do número de fogos previsto a intervencionar .....	35
Tabela 4.4 – Tabela resumo do financiamento disponível no âmbito da habitação.....	35
Tabela 5.1 – Amostra de certificados em estudo.....	38
Tabela 5.2 - Amostra de certificados analisada, por tipo de fogo, período de construção e zona climática de Inverno. ....	39
Tabela 5.3 – Potencial de poupanças de energia primária de cada categoria de medida de melhoria do SCE. ....	40
Tabela 5.4 – Custos (€/m <sup>2</sup> ) extrapolados, tendo em conta área de pavimento. ....	40
Tabela 6.1 - Análise dos cenários de renovação. ....	45



# 1. Introdução

Na sociedade pós-industrial, os edifícios são fundamentais na vida dos seres humanos: 90% do tempo dos europeus é passado dentro de edifícios [1]. As características técnicas – térmicas, acústicas e de qualidade do ar - e a aparência de um edifício são capazes de influenciar a produtividade, bem-estar e o comportamento das pessoas [2].

A nível mundial, o sector dos edifícios é responsável por aproximadamente 35% do consumo global de energia final, correspondente a um terço do total das emissões (diretas e indiretas) de CO<sub>2</sub>, relacionadas com o uso de energia. Para reduzir a intensidade carbónica na atmosfera e diminuir o consumo de energia e, consequentemente, de recursos energéticos, é necessário reconhecer que os edifícios têm um papel fundamental numa estratégia a longo prazo [3].

Há ainda que ter em conta que pelo menos metade do *stock* de edifícios global ainda existirá em 2050, bem como o facto de que um edifício poderá ter uma vida útil superior a 100 anos. Assim, uma estratégia para este sector não se deve limitar a um controlo mais rigoroso na construção nova, mas apresentar soluções mais eficientes para os edifícios já existentes [3].

A Europa<sup>a</sup> possui um *stock* edificado com cerca de 25 biliões m<sup>2</sup> de área útil de pavimento, destes cerca de 25% tem uma utilização não residencial. O sector dos edifícios na Europa consome cerca de 40% das necessidades energéticas – correspondendo à maior fatia entre todos os sectores – 27% dizem respeito a edifícios residenciais e 13% a edifícios de serviços. Os edifícios são ainda responsáveis por 36% das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) [4].

Este consumo é sobretudo devido à utilização de aquecimento e arrefecimento dos espaços bem como do aquecimento de águas quentes sanitárias. Em 2010, o aquecimento de edifícios representava 65% do uso total de energia em edifícios. Numa desagregação por setor (Figura 1.1) têm-se uma representação de 66% no caso dos edifícios residenciais e 39% nos serviços [3].

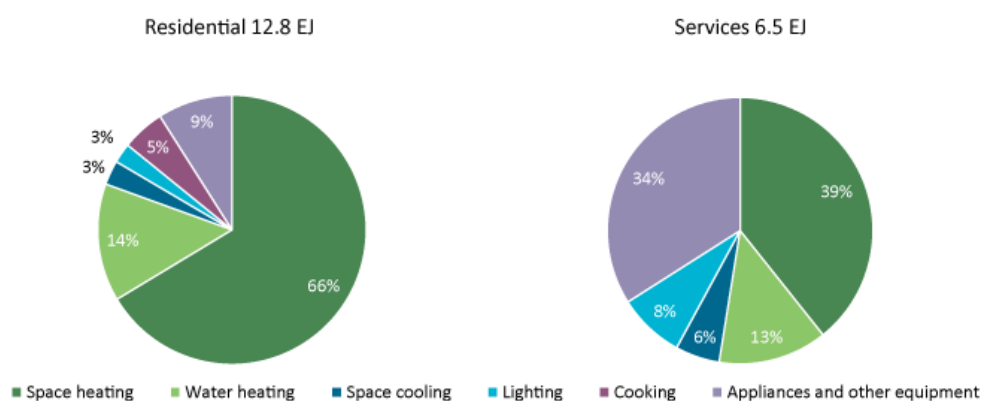


Figura 1.1 - Uso de energia final no sector residencial (à esquerda) e no sector dos serviços (à direita) na UE em 2010 [3].

A procura de energia para aquecimento e arrefecimento de espaços interiores é sobretudo devido aos baixos níveis de eficiência dos edifícios europeus – cerca de 75% dos edifícios são ineficientes [5], este facto está também relacionado com a época de construção, estima-se que 40% dos edifícios residenciais foram construídos antes de 1960, altura em que os regulamentos de construção eram muito limitados [2]. Esta procura de energia pode ser minimizada através de medidas passivas como por exemplo a colocação de isolamento na envolvente do edifício e de envidraçados mais eficientes, e a utilização de sistemas de ventilação eficiente [3].

<sup>a</sup> Incluindo os países da UE-27, a Suíça e a Noruega.

O Conselho Europeu, em 2007, adotou objetivos ambiciosos no âmbito das alterações climáticas, nomeadamente, o de limitar o aumento médio da temperatura terrestre a 2°C em relação a níveis pré-industriais. Neste sentido definiram-se metas a alcançar em 2020 que incluíam uma melhoria de 20% em termos de eficiência energética, uma redução de 20% das emissões de gases com efeito de estufa<sup>b</sup> e alcançar cerca de 20% na utilização de energias renováveis no total do consumo [6]. Estas metas foram, entretanto, revistas até 2030, com o objetivo de 27% em termos de eficiência energética, uma redução das emissões de gases com efeito de estufa em 40% e uma participação de energia renovável de 27% no consumo final [7].

Em 2010, a União Europeia, publica a Estratégia “Energia 2020 – Estratégia para uma energia competitiva, sustentável e segura” e reforça o papel da eficiência energética considerando-a a forma mais eficaz, do ponto de vista económico, de reduzir emissões, melhorar a segurança e competitividade energética e até criar emprego. Na ótica do cidadão comum é destacada como uma medida capaz de proporcionar benefícios visíveis: a poupança média em energia de um agregado familiar pode ser de 1000 €/ano [8].

Neste sentido, a Comissão Europeia reconheceu que o potencial de poupanças mais significativas se encontrava no sector dos edifícios, na indústria e nos transportes. No caso dos edifícios residenciais identificou um potencial de redução de 27% e no caso dos edifícios para uso comercial identificou uma poupança de 30% [9].

Com o objetivo de concretizar este potencial de poupanças foi também publicada a Diretiva n.º 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios – a “Energy Performance of Buildings Directive” (EPBD). Esta publicação é uma reformulação do regime anteriormente estabelecido e institui ações mais concretas, que devem ter em atenção as condições climáticas e locais, o ambiente interior e a rentabilidade económica [10].

Em 2012 é publicada a Diretiva n.º 2012/27/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro de 2012 – a *Energy Efficiency Directive* (EED), a qual apresenta como objetivo fundamental, estabelecer um novo enquadramento, comum a todos os Estados-Membros, que reforce a promoção da eficiência energética na União Europeia, definindo ações que levem à concretização das metas europeias definidas para 2020 e que coloquem a União Europeia num caminho de transição para uma economia de baixo carbono para além do horizonte 2020 [11].

Neste normativo comunitário é novamente reforçada a importância dos edifícios, considerando-o sector com maior potencial em matéria de economia de energia e essencial para a redução de gases com efeito de estufa. É através do artigo 4.º desta diretiva que é estabelecida, pela primeira vez, a obrigatoriedade de os Estados-Membros definirem uma estratégia a longo prazo na mobilização de investimentos para a renovação do parque nacional de edifícios, residenciais e comerciais, tanto públicos como privados, e que compreenda:

- a) Uma panorâmica do parque imobiliário nacional – baseada em dados estatísticos;
- b) A identificação das abordagens rentáveis das renovações relevantes para o tipo de edifício e para a zona climática;
- c) Políticas e medidas destinadas a incentivar renovações profundas de edifícios rentáveis, incluindo renovações profundas por etapas;

---

<sup>b</sup> Em relação a 1990.

- d) Uma perspectiva de futuro destinada a orientar a tomada de decisões em matéria de investimento por particulares, pela indústria da construção e pelas instituições financeiras;
- e) Uma estimativa, com base em dados factuais, das economias de energia esperadas e de outros benefícios possíveis.

De forma a ajudar os Estados-Membros a definir a sua estratégia e planos de ação em termos de eficiência energética a Comissão Europeia publicou o “Guidance for National Energy Efficiency Action Plans” [12], um documento que tem como objetivo auxiliar os seus Estados Membros na definição dos seus planos de ação bem como na estratégia proposta pelo artigo 4.º da EED.

No anexo B deste documento é apresentado um conjunto de linhas orientadoras que devem ser seguidas na elaboração desta estratégia.

## **1.1 Objetivos**

A realização do presente trabalho tem como objetivo global a apresentação de contributos para a Estratégia Nacional definida da Diretiva de Eficiência Energética.

A metodologia implementada foi definida com base no conhecimento que a DGEG possui em matéria de eficiência energética em edifícios bem como na estrutura apresentada no já referido anexo B do “Guidance for National Energy Efficiency Action Plans”, um documento da autoria da Comissão Europeia e que tem como objetivo auxiliar os seus Estados Membros na definição dos seus planos de ação em termos de eficiência energética bem como na estratégia proposta pelo artigo 4.º da DEE, de forma sucinta, pretende-se:

- Conhecer a evolução do parque edificado português;
- Caracterizar o parque edificado português;
- Identificar políticas e medidas destinadas a estimular a reabilitação energética;
- Avaliar o potencial de economias de energia existente associado às medidas de eficiência energética aplicadas na reabilitação de edifícios;
- De forma a valorizar esta área pretende-se mostrar a sua importância, apresentando benefícios que podem ser atrativos para os investidores;
- Analisar possíveis entraves e falhas de mercado existentes à renovação de edifícios, apresentando soluções.

## **1.2 Estrutura**

Esta dissertação está estruturada por oito capítulos sendo o primeiro capítulo referente à motivação e objetivos da mesma.

No segundo capítulo é feita uma análise ao ponto da situação a nível nacional, relativo aos consumos energéticos, metas nacionais e uma análise ao setor da construção.

No terceiro capítulo procede-se à caracterização do parque edificado, pretendendo conhecer, entre outros, as suas tipologias, período de construção e regimes de ocupação.

No quarto capítulo será efetuado o levantamento das medidas de incentivo à renovação de edifícios já disponíveis, nomeadamente, as medidas regulamentares e os programas de financiamento.

No quinto capítulo é realizado um levantamento das medidas de melhoria técnicas capazes de aumentar as economias de energia atualmente consideradas para o *stock* de edifícios portugueses.

No sexto capítulo é feito um pequeno estudo ao potencial de melhoria existente a longo prazo.

No sétimo capítulo são discutidos os benefícios e possíveis entraves à persecução da definição de uma estratégia de mobilização de investimentos, apresentando possíveis soluções. Finalmente, o oitavo capítulo apresenta as conclusões deste trabalho bem como recomendações para desenvolvimentos futuros.

## 2. O panorama nacional

### 2.1 Metas nacionais

Ao contrário do que acontece na União Europeia, em que os edifícios representam a maior fatia do consumo, em Portugal o sector dos transportes é aquele que mais contribui para a utilização final de energia, com uma expressão de cerca de 37%, enquanto os edifícios representam quase 30%

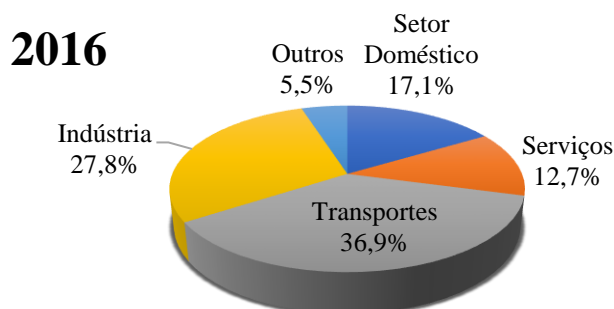


Figura 2.1 – Consumo de energia final em Portugal.

O sector residencial é responsável por mais de 17% do consumo de energia final, enquanto os serviços contribuem para cerca de 13% deste consumo (Figura 1.1). A indústria representa já menos de 28% do consumo e continua em queda. Os restantes sectores, onde se inclui agricultura, as pescas, a indústria extrativa, a construção e as obras públicas, representam entre 5 a 6%.

No caso de Portugal as metas para 2020 são mais ambiciosas que as da União Europeia, tendo sido estabelecidos os seguintes objetivos:

- Um objetivo geral de redução de 25% no consumo de energia primária;
- Um objetivo específico de 30% no caso da Administração Pública;
- Um objetivo de que 31% do consumo final seja proveniente de fontes endógenas renováveis [13].

As medidas necessárias para alcançar estas metas foram estabelecidas em vários instrumentos de planeamento energético: i) o Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (PNAEE) [13]; ii) o Plano Nacional de Acção para as Energias Renováveis (PNAER) e iii) o Programa de Eficiência Energética na Administração Pública (ECO.Ap) [13].

O PNAEE 2016 propõe vários programas e medidas desagregados em seis áreas chave: Transportes, Residencial e Serviços, Indústria, Estado, Comportamentos e Agricultura com o objetivo de alcançar, entre 2013 e 2016, uma poupança de energia final de 1 501 ktep. A área que apresenta maior potencial de poupanças é a área “Residencial e Serviços” – cerca de 42%, onde está consagrado o setor de edifícios. Os programas propostos assentavam em medidas de eficiência energética como: Sistema de Eficiência Energética nos Edifícios; Solar Térmico e Renove Casa&Escritório: (incluía envolvente opaca e envidraçada de edifícios, na instalação de recuperadores de calor). Para estimular a concretização destes objetivos foi criado o Fundo de Eficiência Energética (FEE), que apresentava duas linhas de ação: a) apoiar projetos de cariz predominantemente tecnológico nas áreas dos transportes, residencial e serviços, indústria e sector público, e, b) apoiar ações de cariz transversal indutoras da eficiência energética nas áreas dos comportamentos, fiscalidade e incentivos e financiamentos [14].

No caso do Eco.Ap há a destacar as medidas de celebração de contratos com empresas de serviços energéticos e a criação de um observatório dos consumos da administração pública [15] .

### 2.1.1 Estratégia Nacional para a Renovação de Edifícios (4.º artigo da EED)

A primeira versão da Estratégia Nacional para a Renovação de Edifícios foi apresentada à Comissão Europeia em agosto de 2014 [16]. Esta versão não estava em conformidade com a maioria dos elementos obrigatórios mencionados no artigo 4.º da diretiva nem com as linhas orientadoras da Comissão.

A estratégia foi, em conjunto com outras 30 dos restantes Estados-Membros, avaliada por uma equipa do Joint Research Center (JRC) que levantou questões relativamente ao nível de detalhe, ambição e adequação [17].

A equipa do JRC considerou a estratégia nacional com pouco nível de detalhe e ambição, em primeiro lugar porque não foram apresentados todos os dados necessários e os apresentados eram muito pouco detalhados. Por outro lado, as poupanças de energia esperadas refletiam, praticamente, apenas as presentes na EPBD não havendo menção a outras medidas [17].

## 2.2 Setor da construção

Nesta secção é efetuada uma análise estatística ao crescimento do parque edificado português, nas últimas duas décadas, com o intuito de se conhecer a dinâmica de crescimento da construção civil no que toca ao segmento da construção nova e ao segmento da reabilitação<sup>c</sup>.

Na série temporal da Figura 2.2, é representada a evolução do número de obras concluídas desde 1995 em cada um destes segmentos, no qual é desde logo possível verificar que as obras de construção nova são predominantes em toda a série temporal.

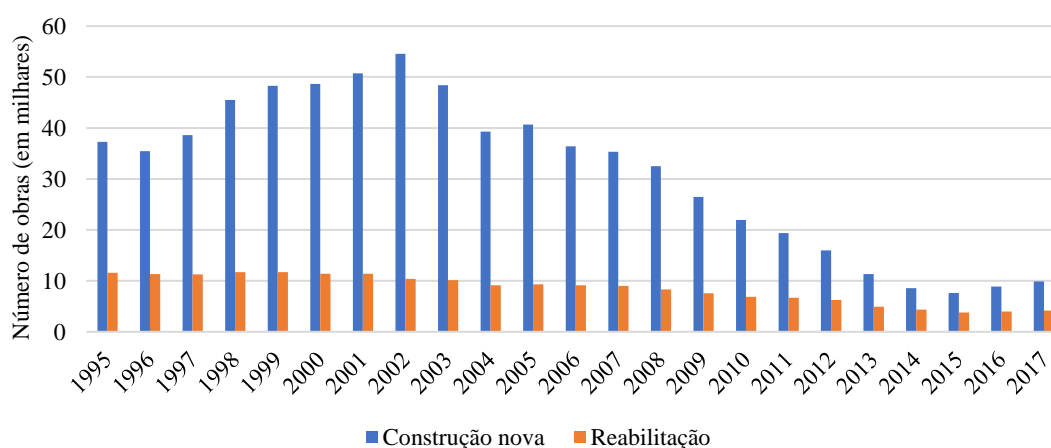


Figura 2.2 – Evolução do número de obras concluídas, em construção nova e reabilitação, nos último 22 anos [18].

<sup>c</sup> O Regime Jurídico da Reabilitação Urbana, define reabilitação de edifícios como “a forma de intervenção destinada a conferir adequadas características de desempenho e de segurança funcional, estrutural e construtiva a um ou a vários edifícios, às construções funcionalmente adjacentes incorporadas no seu logradouro, bem como às frações eventualmente integradas nesse edifício, ou a conceder-lhes novas aptidões funcionais, determinadas em função das opções de reabilitação urbana prosseguidas, com vista a permitir novos usos ou o mesmo uso com padrões de desempenho mais elevados, podendo compreender uma ou mais operações urbanísticas”

A série também mostra que a construção nova teve uma evolução distinta em dois períodos: entre 1995 e 2002 existiu um progressivo aumento no número de edifícios construídos anualmente (o número de 2002 corresponde a cerca de 146% do valor de 1995). E, por outro lado, de 2003 a 2015 verifica-se uma sucessiva diminuição neste número. Nos últimos dois anos, esta diminuição foi contrariada com um ligeiro aumento no número de obras.

Relativamente à dinâmica nas obras de reabilitação verifica-se que até 2003 houve uma manutenção no número de edifícios anualmente reabilitados acima de 10 000 edifícios. Posteriormente o número desacelerou e em 2015 foram apenas 3 760 os edifícios reabilitados (valor que corresponde 36% do valor de 2002). À semelhança do que acontece na construção nova, também o número de obras de reabilitação aumentou nos últimos dois anos, ainda que de forma pouco significativa.

Com a diminuição generalizada do número de obras de edificado desde 2002 e, apesar da construção nova continuar a ser predominante, as obras de reabilitação têm hoje em dia uma maior importância: a proporção deste segmento aumentou de 16% em 2002 para 30% em 2017 - Figura 2.3.

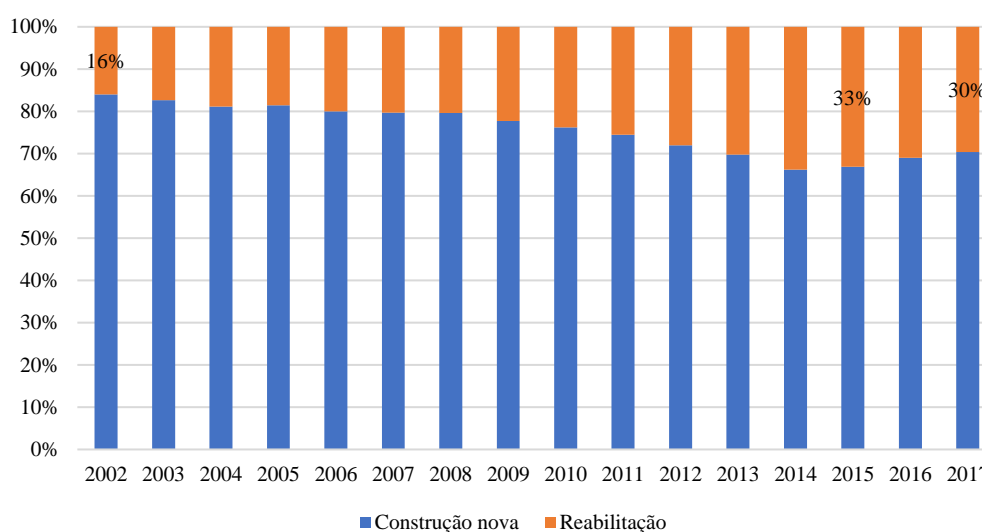


Figura 2.3 – Peso relativo anual das obras de construção e reabilitação [18].

Analisando o destino das obras concluídas é possível apurar que as obras concluídas, tanto as de construção nova como as de reabilitação, são predominantemente destinadas à habitação.

Embora a importância tenha vindo a diminuir ao longo dos últimos anos, em 2017 a construção nova destinada ao sector residencial tinha um peso de cerca de 68% enquanto 66% das obras de reabilitação eram destinadas a este sector.

Em termos de produtividade<sup>d</sup>, o segmento da reabilitação de edifícios apresenta, em 2011, o menor peso do sector da construção civil com apenas 26% – a construção nova de edifícios representa 40% e as obras de engenharia representam 34%. Este valor coloca Portugal como um dos países da Euroconstruct<sup>e</sup> com menor produtividade neste segmento. Apenas a República Checa, a Áustria, a Eslováquia e a Polónia apresentam uma produtividade inferior em 2011 – ano em que a média europeia era de 35%. É ainda de realçar que em países como a Alemanha, a Itália e a Dinamarca a reabilitação representa a grande maioria dos investimentos feitos no sector da construção civil. [19]

<sup>d</sup> Valor de todos os gastos que concorrem para a realização de obras.

<sup>e</sup> O Euroconstruct é um grupo europeu, constituído por membros de vários países da Europa, dedicado à investigação, análise e previsão económica do Sector da Construção. (<http://www.euroconstruct.org/>)

### Produtividade no segmento da reabilitação, 2011

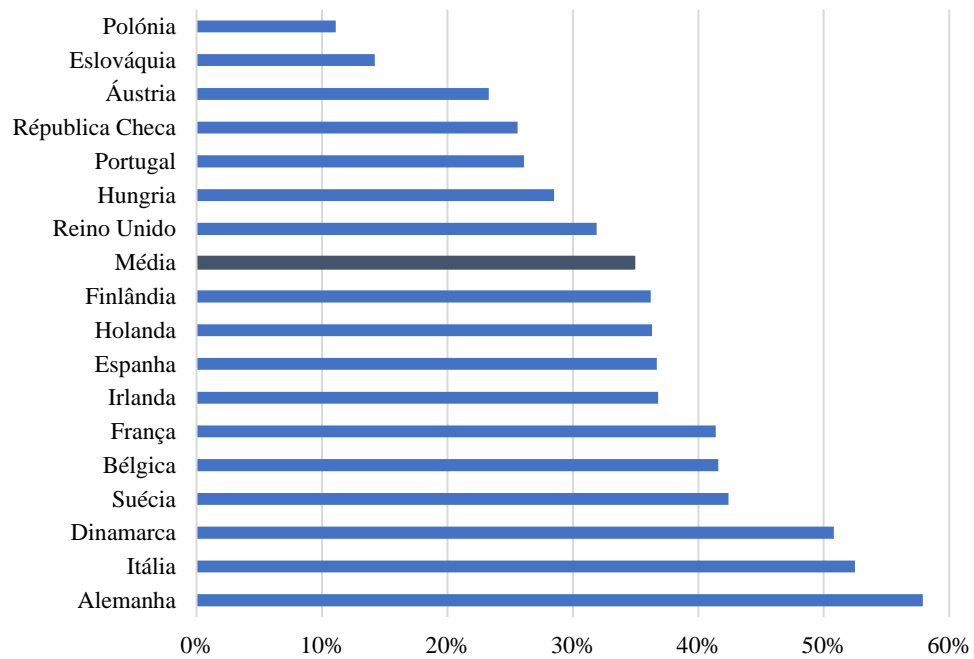


Figura 2.4 – Produtividade do segmento da reabilitação em 2011 (Euroconstruct).



### 3. Caracterização do parque edificado

Neste capítulo é realizado um levantamento sobre o parque edificado português, no setor residencial e no setor do comércio e serviços, seguindo a lógica apresentada pelo Anexo B do documento “Guidance for National Energy Efficiency Action Plans”.

É apresentada informação relativa ao período de construção; estado de conservação; título de propriedade e regime de ocupação; a sua localização face os vários tipos de áreas urbana e de zonamento climático; caracterização dos seus consumos energéticos (utilização dada à energia nos edifícios, fontes de energia utilizadas e equipamentos de aquecimento e arrefecimento utilizados) e desempenho energético (classe energética e coeficientes de transmissão térmica dos elementos construtivos). Estes dados são na sua maioria provenientes do Instituto Nacional de Estatística (INE, I.P.). Quando a informação não está disponível no INE, I. P. utiliza-se dados colhidos da base de dados da Agência para a Energia – ADENE (ADENE).

Os dados relativos à classificação energética e características térmicas do parque habitacional tem em conta os certificados emitidos e constantes na base de dados do Sistema de Classificação Energética (SCE), gerida pela ADENE.

#### 3.1 Edifícios residenciais

Os dados apresentados nesta secção são maioritariamente provenientes do *V Recenseamento Geral da Habitação*, o qual é parte integrante dos *Censos 2011*. Estes censos são conduzidos pelo Instituto Nacional de Estatística (INE, I. P.) e obedecem tanto às normas comunitárias do Parlamento Europeu como às recomendações internacionais da organização das Nações Unidas. Devido ao ser carácter exaustivo, este recenseamento permite a identificação e caracterização do parque de edifícios residenciais em várias vertentes [20].

À data deste recenseamento existiam cerca de 3 544 389 edifícios e 5 859 540 alojamentos familiares clássicos.

##### 3.1.1 Evolução

Segundo estimativas do INE, I.P., inseridas na série anual “Estatísticas da Construção e Habitação”, em 2017, o parque habitacional português seria de, aproximadamente, cerca de 3,6 milhões de edifícios de habitação familiar clássica e 5,9 milhões de alojamentos familiares [18]. Estes valores representam, relativamente a 2001, uma taxa de crescimento de 0,85 % no caso dos edifícios e de 0,72% no caso dos alojamentos. A evolução, dos últimos 16 anos, do parque habitacional existente está representada no gráfico da Figura 3.1.

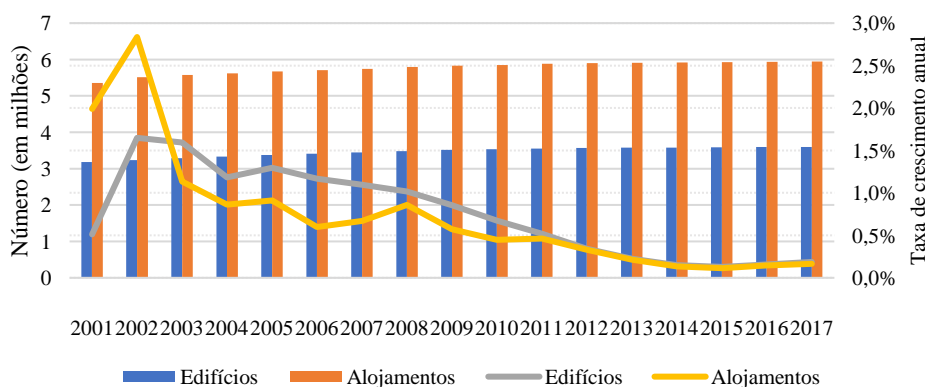


Figura 3.1 – Evolução do parque residencial nos últimos 16 anos [18].

Através da análise do gráfico é possível observar que a evolução anual no número de edifícios tem vindo a desacelerar no período de estudo (exceto em 2002 e 2005). A taxa de crescimento tomou valores inferiores a 1,50% desde 2004 e, em 2009, baixou dos 1,00%, apresentando em 2015 o valor mais baixo, cerca de 0,12%, com o aumento da construção nova nos últimos dois anos a taxa de crescimento é, em 2017, 0,19%.

No caso da evolução em termos de alojamentos também é possível verificar um desaceleramento generalizado ao longo do período em estudo, com exceção de alguns anos como 2008.

### **3.1.2 Período de construção**

A caracterização do parque edificado em períodos de construção foi realizada tendo em conta a legislação em vigor à data de construção dos edifícios e os materiais que constituem as suas estruturas.

Considera-se que até 1960 os edifícios são de construção mais tradicional pois eram, maioritariamente, construídos privilegiando materiais “naturais” como é exemplo a madeira, pedra e areia [21]. Estes materiais foram, entretanto, ultrapassados pela utilização de estruturas de betão armado, que tiveram uma expressão significativa em Portugal a partir do final da década de 50. Foi também por esta altura que começaram a surgir preocupações mais exigentes relativas à estrutura de edifícios [22] [23].

Em 1991, com a entrada em vigor do Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 40/90, de 6 de Fevereiro, os novos edifícios (e os edifícios alvo de uma grande intervenção) passam a ter de cumprir requisitos mínimos na envolvente e até mesmo ao nível do sombreamento [24]. O RCCTE marca, portanto, o início das preocupações em eficiência energética.

Em 2006 é revogado o antigo RCCTE e publicado um novo diploma, exatamente com o mesmo nome, através do Decreto-Lei n.º 80/2006 de 4 de abril. Este novo diploma caracteriza-se por um maior nível de exigência e por fazer parte de um quadro legislativo que transpõe a Diretiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro [25]. Na mesma data foi também publicado o primeiro sistema de classificação energética de edifícios, o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios [26] e o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE). O RSECE, criado pelo Decreto-lei n.º 79/2006, de 4 de Abril, definiu requisitos em termos de conforto térmico e de qualidade do ar interior, requisitos para a conceção, instalação e manutenção dos sistemas de climatização bem como limites máximos de consumo de energia para novos edifícios e para grandes intervenções [27].

Posto isto, os períodos de construção considerados foram: antes de 1960; entre 1961 e 1990; entre 1991 e 2005; e após 2005.

No gráfico da Figura 3.2 seguinte está representada a desagregação de edifícios e de alojamentos familiares pelos períodos de construção considerados bem como a proporção destes últimos face ao *stock* contabilizado nos censos.

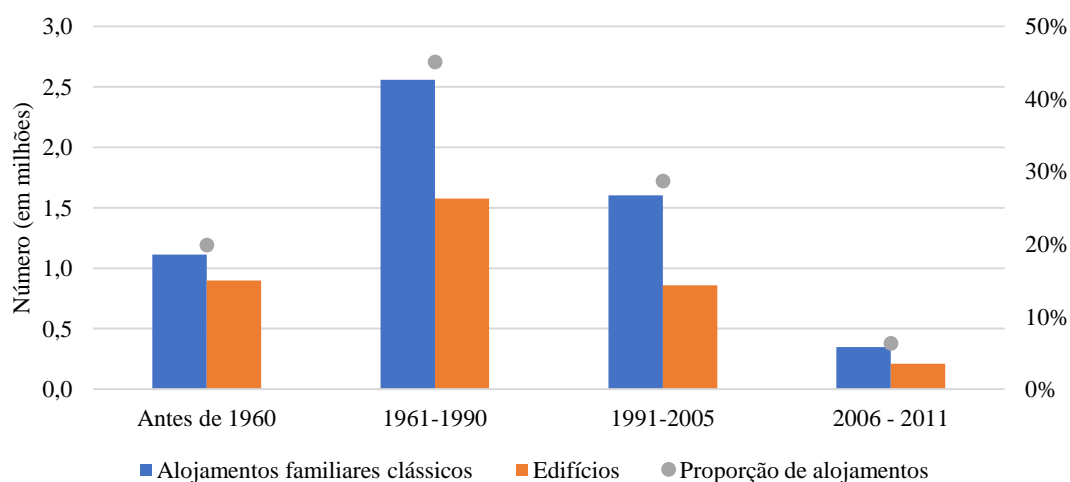


Figura 3.2 – Número de alojamentos e edifícios por período de construção. (INE)

Como é possível verificar, uma grande fatia, cerca de 45%, dos alojamentos foi construída entre o início da década de 60 e 1990. Se se considerar todos os alojamentos construídos antes de 1990, esta proporção é de 65%.

Os alojamentos construídos depois dos primeiros diplomas relativos ao comportamento térmico representam pouco menos de um terço do edificado existente e desses, apenas 6% são de construção posterior aos diplomas de 2006.

### 3.1.3 Estado de conservação

O estado de conservação considerado nos Censos 2011 tem em conta a necessidade de reparações eventualmente observadas nos componentes exteriores do edifício (cobertura, estrutura, paredes e caixilharia exterior) e a qual é avaliada numa escala com cinco graus [28]. Esta avaliação permitiu verificar que a maioria dos edifícios não apresentava necessidades de reparação (cerca de 71%).

Em relação à proporção de edifícios a precisar de reparações (cerca de 27%), esta diminui quando se aumenta o grau de reparação necessária (aproximadamente 18% estavam a necessitar de pequenas reparações, 7% de reparações médias e 3% de grandes reparações). Os edifícios muito degradados representavam menos de 2% do parque habitacional.

Na Figura 3.3 observa-se que o estado de conservação se relaciona diretamente com o período de construção do edifício pois a proporção de edifícios com necessidades de reparação é menor à medida que se avança na época de construção.

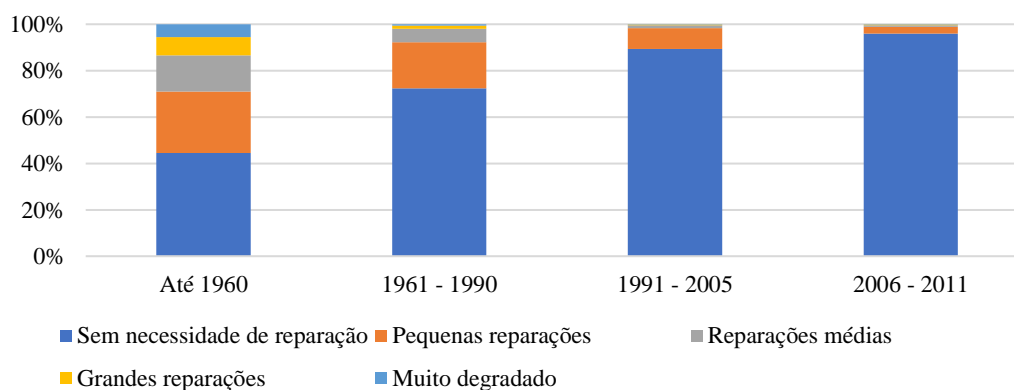


Figura 3.3 – Estado de conservação vs. período de construção.

### 3.1.4 Tipo de edifício

Relativamente ao tipo de prédio é possível fazer duas grandes distinções: edifícios unifamiliares, aqueles que são estruturalmente construídos para possuir um alojamento familiar e os edifícios multifamiliares, estruturalmente concebidos para possuir dois ou mais alojamentos familiares.

Segundo dados da ADENE, a grande maioria dos prédios existentes em Portugal são unifamiliares, representando cerca de 85% de todo o *stock* existente em 2011. A Tabela 3.1 apresenta a distribuição de edifícios tendo em conta a sua época de construção e o seu tipo.

Tabela 3.1 - Distribuição de edifícios por período de construção (ADENE)

	Número		Proporção	
	Unifamiliar	Multifamiliar	Unifamiliar	Multifamiliar
<b>Até 1960</b>	826 597	72 782	27,48%	13,56%
<b>De 1960 a 1990</b>	1 358 651	217 883	45,17%	40,59%
<b>Após 1990</b>	822 368	246 108	27,34%	45,85%

### 3.1.5 Regime de ocupação

Relativamente à ocupação dos alojamentos, sabe-se que à data da atividade recensitária cerca de 68% dos edifícios eram de residência habitual e 19% tinham um estatuto de uso sazonal e secundário. Os alojamentos vagos representavam cerca de 13%, na sua maioria por motivo de venda ou aluguer. Os alojamentos em vias de demolição apresentam um valor pouco significativo, considerando o parque total existente.

Do universo de alojamentos utilizados como residência habitual cerca de 73% dos alojamentos são habitados pelos proprietários (ou coproprietários), a proporção de arrendados (ou subarrendados) era de 20% e os restantes 7% representavam outras situações.

Na Tabela 3.2 está representada a desagregação em termos absolutos do regime de ocupação bem como a proporção face ao total de alojamentos contabilizados.

Tabela 3.2 – Número e respetiva proporção de alojamentos por regime de ocupação (INE, I.P.)

	Número	Proporção
<b>Residência habitual</b>	3 991 112	68%
É proprietário ou coproprietário	2 923 271	49,9%
É arrendatário ou subarrendatário	794 465	13,6%
Outras situações	273 376	4,7%
<b>Uso sazonal ou residência secundária</b>	1 133 300	19%
<b>Alojamentos vagos</b>	735 128	13%
Para demolir	28 388	0,5%
Restantes (para venda e/ou aluguer e outras situações)	706 740	12,5%

### 3.1.6 Escalão de área útil

Os censos de habitação contabilizaram ainda, dentro dos alojamentos de residência habitual, o escalão de área útil, cuja média foi 109,1 m<sup>2</sup> [19].

À data dos censos, pouco mais de metade destes alojamentos tinham uma área útil entre 60 m<sup>2</sup> e 119 m<sup>2</sup>, dentro deste intervalo os alojamentos com uma área útil entre 80 m<sup>2</sup> e 99 m<sup>2</sup> eram aqueles que representavam um peso superior (aproximadamente 20%). Os alojamentos com uma área inferior a 60 m<sup>2</sup> representavam 16,5% enquanto os alojamentos com área superior a 119 m<sup>2</sup> tinham um peso de 31,4% [19].

### 3.1.7 Área Urbana

Segundo dados de 2010, provenientes do INE, I. P. e da DGEG, estimava-se que cerca de 70% dos edifícios de habitação localizavam-se em Áreas Predominantemente Urbana, 17% encontravam-se em Áreas Mediamente Urbanas e apenas 14% em Áreas Predominantemente Rurais [29].

Em termos de distribuição geográfica, a análise às séries do INE não revelam grandes variações ao longo de mais de 15 anos. Em 2016, a região Norte concentrou a maior proporção do parque habitacional do país, com 34,2% dos edifícios e 31,6% dos alojamentos. Segue-se a região Centro onde se localizavam 31,4% dos edifícios, mas apenas 24,7% dos alojamentos. À Área Metropolitana de Lisboa correspondem 12,7% dos edifícios e 25,2% dos alojamentos do país, o que aponta para o claro predomínio da construção em altura nesta região. As restantes regiões representaram, em conjunto, 21,8% do total de edifícios e 18,5% dos alojamentos existentes em Portugal [30].

### 3.1.8 Zonamento Climático

Em Portugal o zonamento climático (Figura 3.4) foi estabelecido através do Despacho n.º 15793-F/2013, de 13 de dezembro de 2013. Neste diploma existe a diferenciação entre zonas climáticas de inverno (I1, I2 e I3) e zonas climáticas de verão (V1, V2 e V3).

As zonas climáticas de inverno foram definidas a partir do número de graus-dias na estação de aquecimento enquanto as zonas climáticas de verão foram diferenciadas através da temperatura média exterior na estação de arrefecimento [31].

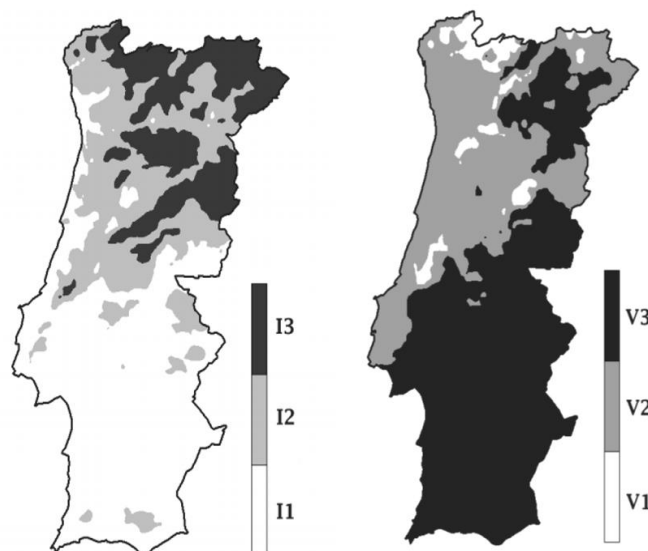


Figura 3.4 – Zonas climáticas de Inverno (à direita) e de Verão (à esquerda) (DGEG).

Tendo em conta que as temperaturas na estação de arrefecimento não excedem o valor médio mensal de 25°C e que, como alguns autores referem, o zonamento climático de verão não interfere com os cálculos de necessidade de energia em edifícios unifamiliares [32][33], para efeitos de simplificação considera-se a caracterização de edifícios apenas nas zonas climáticas de inverno.

Na Tabela 3.3 é apresentada a distribuição de área climatizada por tipo de edifício, por zona climática bem como tipologia e período de construção.

Tabela 3.3 - Distribuição da área de construção dos edifícios existentes por tipologia, zonamento climático e período de construção. (ADENE).

Localização	Até 1960		De 1960 a 1990		Após 1990	
	Unifamiliar	Multifamiliar	Unifamiliar	Multifamiliar	Unifamiliar	Multifamiliar
I1	338 518 350	34 212 560	24 799 840	61 110 800	66 510 080	57 980 230
I2	292 863 535	27 865 360	10 549 760	6 425 800	44 840 880	61 971 015
I3	44 981 215	4 049 840	2 497 040	9 328 500	10 663 520	7 515 795

Aproximadamente 89% dos edifícios, tanto unifamiliares como multifamiliares, localizam-se nas zonas I1 e I2. Na zona I3, caracterizada por condições de inverno mais severas, encontramos menos de 11% dos fogos.

### 3.1.9 Habitação social

Segundo o Inquérito à Caracterização da Habitação Social realizado pelo INE, I. P. o parque de habitação social era, em 2015, de cerca de 119 691 fogos distribuídos por 24 484 edifícios, o que corresponde a um rácio de quase 5 fogos (4,9) por edifício. Estes edifícios pertencem a municípios e a outras entidades proprietárias e gestoras de habitação com vocação social e são destinados a agregados familiares de baixos recursos pois caracterizam-se por terem custos de venda e arrendamento controlados. De acordo com informação do INE, I. P. os fogos de habitação social encontravam-se quase exclusivamente (95,5%) ocupados em regime de arrendamento e cerca de 4,1% estavam vagos.

Em termos proporcionais, e tendo em conta as estimativas do parque habitacional para 2015, a habitação social representava 2% do parque habitacional total (fogos) [34].

### 3.1.10 Caracterização dos consumos energéticos

Em termos de consumo de energia final, e segundo dados mais recentes, apresentados no Balanço Energético de 2016, o sector doméstico é responsável pelo consumo de 2 611 ktep. Na Tabela 3.4 é possível observar a proveniência desta energia em termos proporcionais [35]

Tabela 3.4 – Distribuição do consumo doméstico por fonte [29].

Fonte de energia	Proporção
<b>Eletricidade</b>	43,1%
<b>Lenha e resíduos florestais</b>	29,3%
<b>Derivados de Petróleo</b>	16,4%
<b>Gás</b>	9,7%
<b>Solar Térmico</b>	1,6%

Segundo a informação proveniente do Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico (ICESD), cujo período de análise foi de outubro de 2009 a setembro de 2010, em termos de predominância (número de alojamentos que utilizam), a eletricidade é a fonte mais comum no sector

doméstico, sendo utilizada em cerca de 99,9% dos alojamentos. Em segundo lugar, com uma predominância de 56,1% está o GPL Garrafa de Butano, e, em terceiro lugar a lenha, consumida em cerca de 40,1% dos alojamentos [29].

O ICESD refere ainda que a rede pública de eletricidade está ligada a quase 100% dos alojamentos existentes. Em contrapartida, apenas 22% dos alojamentos em Portugal tem acesso à rede de distribuição de gás natural.

De acordo com o mesmo inquérito assistiu-se a uma alteração dos hábitos de consumo de energia das famílias nos últimos 15 anos, o consumo total de energia foi estimado em 2 916 ktep no período de referência<sup>f</sup>, sendo de salientar que o consumo de energia nos veículos utilizados no transporte individual dos residentes no alojamento (incluído no ICESD 2010) representava 50,6% do total, ou seja, cerca de 2 986 ktep, verificando-se pela 1ª vez que este valor foi superior ao consumo de energia no alojamento (49,4%). O consumo nos veículos, nos anteriores inquéritos, representava 21,8% do total em 1989 e 37,8% em 1996 [29].

O consumo global de energia por alojamento, excluindo veículos, foi em média, de 0,74 tep. A despesa total com energia foi estimada em 3 303 837 025 € para o mesmo período de referência. A despesa global com energia por alojamento foi em média, de 1 843 €/ano, incluindo a despesa com os transportes e de 840 €/ano, sem a afetação dos transportes [29].

Relativamente à finalidade e ao uso propriamente dito da energia (Tabela 3.5) é na cozinha<sup>g</sup> que se regista uma maior procura. Em segundo e terceiro lugar tem-se o aquecimento de água e aquecimento do ar ambiente, respetivamente, correspondendo a 23% e 22%. Por oposição é no arrefecimento ambiente que se regista um consumo menor, apenas 0,5% [29].

Tabela 3.5 - Distribuição do uso de energia pelas suas utilizações domésticas [29].

Uso de energia	Proporção (%)
<b>Cozinha</b>	39%
<b>Aquecimento das águas</b>	23%
<b>Aquecimento do ambiente</b>	22%
<b>Equipamentos Elétricos</b>	11%
<b>Iluminação</b>	4%
<b>Arrefecimento do ambiente</b>	1%

Através do ICESD 2010 é também possível conhecer os equipamentos utilizados no alojamento (Tabela 3.6), em especial os utilizados para aquecimento e arrefecimento. Antes de passar a esta análise é ainda de referir que 78,3% dos inquiridos utilizaram equipamentos para aquecimento ambiente e que apenas 22,6% recorreram a equipamentos de arrefecimento ambiente).

<sup>f</sup> Em termos globais, a informação recolhida no Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico correspondeu ao período de Outubro de 2009 a Setembro de 2010: Inverno/Aquecimento do ambiente: Dezembro de 2009 a Março de 2010; Verão/Arrefecimento do ambiente: Junho a Setembro de 2010

<sup>g</sup> O ICESD considera a cozinha como a utilização dos seguintes eletrodomésticos: fogão com forno, placa, forno independente, fogareiro, lareira, micro-ondas, exaustor/extrator, frigorífico (com e sem congelador), combinado, arca congeladora, máquina de lavar loiça, máquina de lavar e secar roupa, máquina de secar roupa e máquina de lavar roupa.

Tabela 3.6 - Proporção de alojamentos que utilizam um determinado equipamento [29].

<b>Equipamento</b>	<b>Proporção de alojamentos (%)</b>
<b>Aquecimento de Águas</b>	
<b>Esquentador</b>	79%
<b>Termoacumulador</b>	11%
<b>Caldeira</b>	12%
<b>Sistema solar térmico</b>	2%
<b>Aquecimento Ambiente</b>	
<b>Lareira aberta</b>	24%
<b>Lareira com recuperador de calor</b>	11%
<b>Salamandra (lenha)</b>	7%
<b>Caldeira para aquecimento central por circulação de água</b>	11%
<b>Aquecedor elétrico independente</b>	61%
<b>Aquecedor a GPL independente</b>	7%
<b>Ar Condicionado que aquece e arrefece (Bomba de calor)</b>	7%
<b>Arrefecimento Ambiente</b>	
<b>Aparelho individual de ar condicionado</b>	7%
<b>Ventilador (ventoinha, ventilador de parede)</b>	70%
<b>Ar Condicionado que aquece e arrefece (Bomba de calor)</b>	26%

Como é possível verificar, no aquecimento de águas é maioritariamente utilizado o esquentador, com uma predominância de 79%. Em segundo lugar encontram-se as caldeiras, cuja maioria tem como fonte a biomassa (cerca de 54,7%). No período de estudo dos inquéritos o solar térmico tinha uma predominância de 2%.

No que ao aquecimento ambiente diz respeito, foram cerca de 61% os alojamentos que recorreram ao aquecedor elétrico. As lareiras são utilizadas em mais de um terço dos alojamentos, e 11% deles tem recuperador de calor.

Para arrefecer o ambiente, o ventilador foi o principal equipamento utilizado seguido das bombas de calor, com 69,5% e 26,0%, respetivamente [29].

### 3.1.11 Desempenho energético

Na Figura 3.5 é apresentada uma desagregação por classe, dos certificados emitidos relativos a edifícios ou frações existentes, onde se verifica que a fatia mais representativa se encontra na classe D, com cerca de 30%.



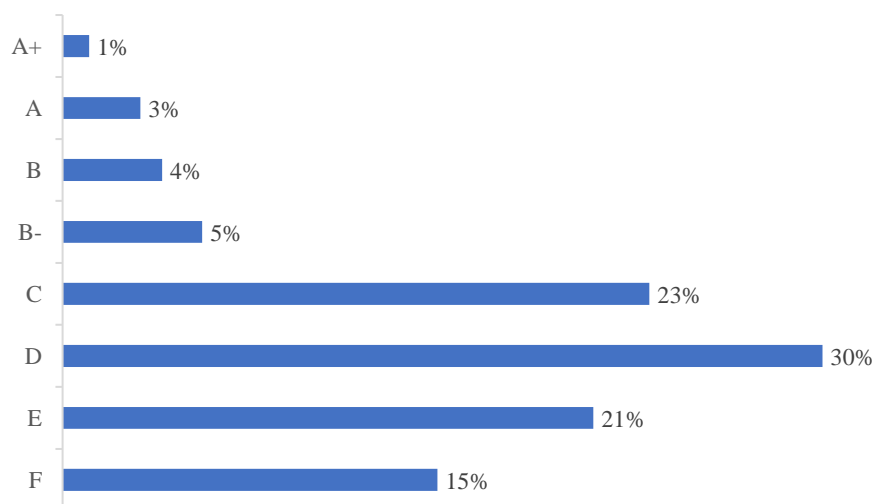


Figura 3.5 – Desagregação de fogos por classe de desempenho energético (ADENE)

Verifica-se também que aproximadamente 88% do parque certificado tem uma classe igual ou inferior a C, ou seja, está abaixo do limiar mínimo considerado para os novos edifícios (a classe B-). Este valor aponta para um fraco desempenho energético dos edifícios portugueses, que, tal como visto anteriormente, foi na sua maioria construído antes dos primeiros regulamentos em eficiência energética.

À luz do regulamento energético atual, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH), que admite como patamar mínimo, após uma intervenção, a classe C, pode-se considerar que existe pelo menos um potencial de renovação energética próximo dos 65% no parque habitacional certificado, o qual corresponde a certificados com classe igual ou inferior a D. Numa estratégia a longo prazo este potencial deverá ser aumentado pois o desejo é tornar cada vez mais o parque edificado num parque eficiente.

Ao desagregar o parque certificado pela sua época de construção (Figura 3.6) verifica-se que o parque construído antes de 1990 apresenta níveis de eficiência baixos, maioritariamente caracterizados por classes D, E e F, e no caso dos construídos antes de 1960, a classe F chega a apresentar uma expressão de 38%.

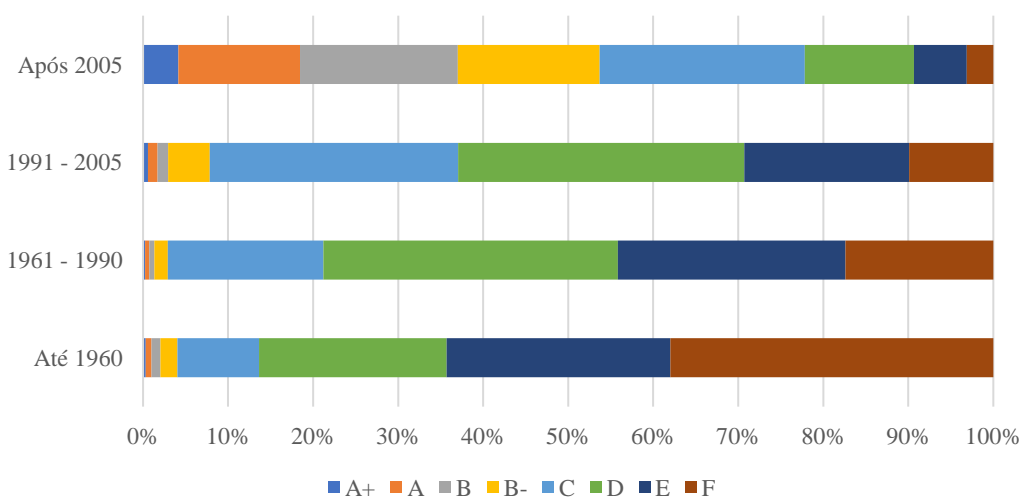


Figura 3.6 - Distribuição de classes de desempenho energético por época de construção (ADENE).

Estes baixos níveis de qualidade energética estão relacionados com o comportamento térmico dos edifícios, nomeadamente com a envolvente (inclui as paredes exteriores, cobertura exterior, pavimento exterior e vãos envidraçados), o qual realiza trocas de calor entre o interior e o exterior do edifício. A qualidade térmica da envolvente pode ser avaliada através do coeficiente de transmissão térmica ( $U$ ), expresso em  $W/m^2 K$ . Este define-se fisicamente pelo fluxo de calor por unidade de área, de uma dada estrutura, em regime estacionário, para uma diferença de temperatura unitária. Esta grandeza é, portanto, diretamente proporcional ao fluxo de calor, e assim, quanto menor o valor deste coeficiente menor serão as perdas de calor através da envolvente do edifício [36]. Na Figura 3.7 está representado a variação do valor médio de  $U$  em cada um dos tipos de envolvente nos períodos de construção considerados, segundo os edifícios certificados no SCE 1<sup>h</sup>.

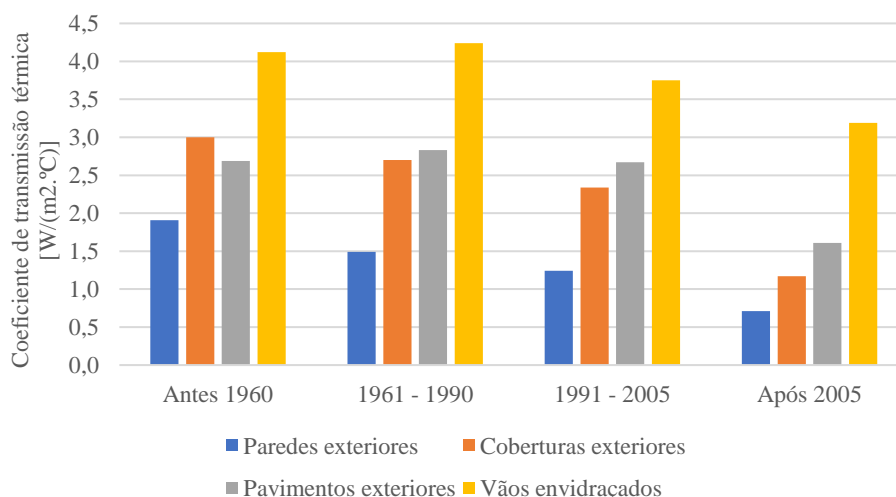


Figura 3.7 – Evolução dos coeficientes de transmissão térmica construtivos (ADENE).

Como mencionado, os primeiros regulamentos térmicos sobre edifícios apenas surgiram em 1990. Até aqui os edifícios eram construídos sem isolamento térmico, e como tal os seus coeficientes  $U$  são mais elevados, dando lugar a maiores perdas e ganhos de calor através da sua envolvente.

A evolução dos valores de  $U$  médios ao longo dos vários períodos vem também reforçar a importância da tecnologia e do poder legislativo na mudança de um parque edificado cada vez mais eficiente.

A partir do SCE<sup>i</sup> também foi possível estimar as necessidades nominais anuais de energia primária para cada tipo de fogo. Verifica-se que o parque edificado antes de 1960 apresenta as maiores necessidades nominais. Por outro lado, também é possível verificar que os fogos localizados na zona climática I3 são, sem exceção, os que consomem mais energia (Figura 3.8).

<sup>h</sup> O SCE 1 diz respeito ao Sistema de Certificação Energética em vigor entre julho de 2007 e novembro de 2013 e inclui 560 011 certificados da habitação.

<sup>i</sup> Amostra de 2016 a 2017.

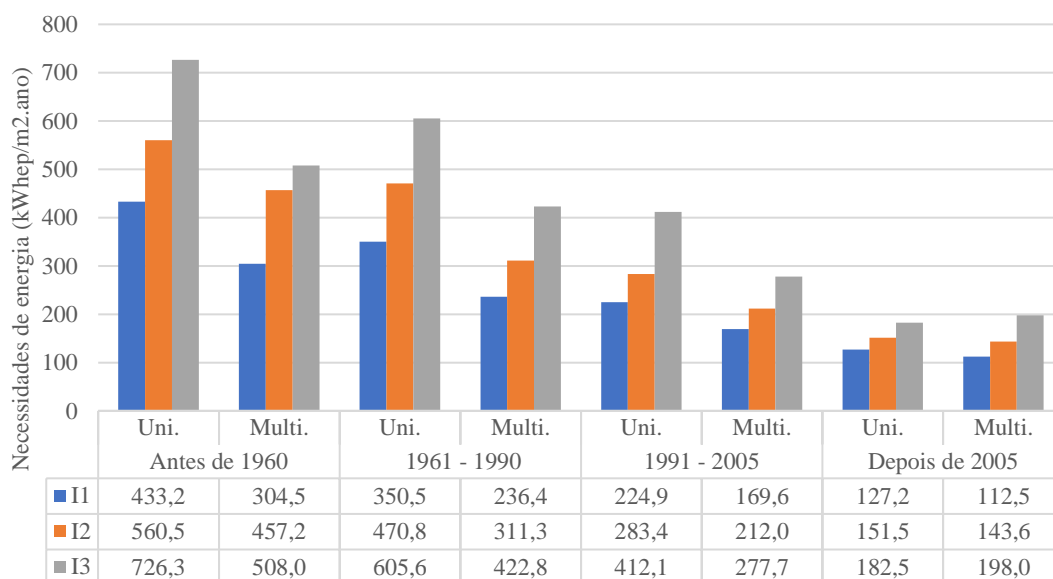


Figura 3.8 – Necessidades nominais anuais de energia por tipo de fogo, época de construção e zona climática (ADENE).

### 3.2 Edifícios de comércio e serviços

Após uma pesquisa exausta concluiu-se que a informação estatística disponível no âmbito dos edifícios de comércio e serviços não é suficiente para realizar uma análise completa e robusta como a recomendada<sup>j</sup>.

O Anuário do INE, I. P. [37] contém o número de estabelecimentos existentes em cada classificação de atividade económica (CAE), contudo essa informação não é específica em relação ao uso efetivo do estabelecimento, pois é expectável que os vários CAE tenham estabelecimentos com usos diferenciados. Um dos casos que demonstra esta realidade é, por exemplo, o caso dos escritórios uma vez que é natural que haja estabelecimentos administrativos em todas as atividades económicas, não sendo possível ‘filtrar’ o seu número.

Recorrendo a diversas outras publicações do INE, I. P. foi possível encontrar somente informação estatística referente ao número de estabelecimentos de ensino, saúde, hotéis e restaurantes.

Segundo os Indicadores Gerais da Educação, presentes na base de dados da Direcção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, existem, no ano letivo de 2014/2015, cerca de 14 105 estabelecimentos de ensino que compreendem os ciclos Pré-Escolar, 1.º Ciclo, 2.º e 3.º Ciclo e Secundário [38]. Na sua maioria são estabelecimentos de ensino público, cerca de 73%, sendo os restantes 27% estabelecimentos de ensino privado. Relativamente ao ciclo de estudos, são os estabelecimentos pré-escolares que têm uma maior representatividade numérica. Esta representatividade decresce com o aumento do nível de ensino, sendo as escolas de ensino secundário aquelas que tem um menor número.

No que se refere os estabelecimentos de ensino superior, o seu total é de 294, no ano letivo 2015/2016, na sua maioria são de ensino público: cerca de 179 [39]. Estes dados são mostrados de uma forma sintética na Tabela 3.7.

<sup>j</sup> Escritórios; hospitais e estabelecimentos de saúde; hotéis; instalações desportivas; armazéns/data centres; lojas de retalho (restaurantes); outros tipos de edifícios consumidores de energia.

Tabela 3.7 – Estabelecimentos de ensino por propriedade e ciclo de escolaridade [38] [39].

	Pré-escolar	1º Ciclo	2º e 3º Ciclos	Secundário	Superior
<b>Público</b>	3 760	3 832	2 083	584	179
<b>Privado</b>	2 348	522	598	378	115
<b>Total</b>	6 108	4 354	2 681	962	294

Em relação aos estabelecimentos afetos à saúde, segundo os dados presentes nas Estatísticas da Saúde 2015, o número de hospitais em Portugal era de 225, destes, 110 eram hospitais públicos, 111 eram hospitais privados e 4 eram hospitais em parceria público-privada [40]. De ressaltar também que, dos hospitais públicos, 6 são de acesso restrito, estando geralmente associados às forças militares e como tal fora do âmbito obrigatório da aplicação de medidas de eficiência energética.

Sobre os Centros de Saúde, os últimos dados existentes referem-se a 2012, e davam conta de um total de 387 centros, sendo que cerca de 17 destes dispunham de internamento [41].

De acordo com as Estatísticas do Turismo 2015, atualizadas pelo INE, I. P., em Julho de 2015, estavam em atividade 1.591 estabelecimentos hoteleiros, incluindo hotéis, hotéis-apartamentos, pousadas, quintas da Madeira, apartamentos e aldeamentos turísticos [42].

Os estabelecimentos de restauração e similares, segundo a base de dados do INE, I. P., eram, em 2015, 82.403. Este número inclui, entre outros, os seguintes tipos de estabelecimentos: restaurantes, confeção de refeições prontas a levar, cafés, bares, pastelarias e estabelecimentos de bebidas com espaço de dança [43].

### 3.2.1 Período de construção

No que toca à caracterização detalhada deste *stock*, como por exemplo o seu período de construção e a sua área edificada foi realizada uma pesquisa exaustiva que se revelou infrutífera. Decidiu-se estimar estes indicadores a partir de dados relativos aos edifícios certificados, pelo SCE 2<sup>k</sup> até 28 de fevereiro de 2017, de todos os âmbitos (existente, grande intervenção e novo), utilizando como base o tratamento estatístico da área útil de pavimento, o período de construção e a classe energética dos mesmos.

Nesta estimativa considerou-se que um certificado diz respeito a um estabelecimento, e como tal inclui todos os edifícios que o agrupam. De referir também que a representatividade dos edifícios certificados em relação aos estabelecimentos existentes varia nos vários subsectores, sendo a mesma indicada na Tabela 3.8, bem como uma apresentação sintética do número de estabelecimentos em estudo.

<sup>k</sup> Considera-se o SCE 2 como o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios em vigor desde dezembro de 2013.

Tabela 3.8 – Estabelecimentos existentes vs certificados emitidos.

	Estabelecimentos (N.º)	Certificados emitidos (N.º)
<b>Pré-escolar ao secundário</b>	8 898	339
<b>Ensino Superior</b>	294	50
<b>Hospitais</b>	225	94
<b>Centros de Saúde</b>	387	66
<b>Hotelaria</b>	1 591	1 258
<b>Restaurantes e similares</b>	82 403	6 980

Tabela 3.9 – Área útil de pavimento por sector.

Sector	Área estimada (m²)
<b>Educação do pré-escolar ao ensino secundário</b>	20 063 263
<b>Ensino Superior</b>	2 508 991
<b>Hospitais</b>	3 310 544
<b>Centros de Saúde</b>	147 275
<b>Hotelaria</b>	8 427 889
<b>Restaurantes e similares</b>	11 786 052

No que se refere ao período de construção, o setor da Educação (Pré-escolar ao ensino secundário e Ensino Superior), tem uma distribuição fundamentalmente nos anos 60 a 80, sendo que a maioria dos edifícios do ensino superior foi construída antes dos anos 60. Nos restantes sectores retratados na Tabela 3.10 a incidência do período de construção é alcançada essencialmente nos anos 90.

Do ponto de vista dos edifícios já construídos com base na nova regulamentação, de 2006, verifica-se que é o sector da hotelaria, seguindo dos hospitais, os que mais construíram, proporcionalmente, de 2006 em diante.

Tabela 3.10 - Distribuição das áreas por sector e período de construção (extrapolado, ADENE).

Sector	Área útil de pavimento (m²)			
	Até 1960	1961 - 1990	1991 – 2005	Depois de 2006
<b>Pré-escolar ao ensino secundário</b>	3 672 955	9 625 426	6 547 644	217 239
<b>Ensino Superior</b>	1 153 495	672 736	679 870	2 891
<b>Hospitais</b>	867 496	979 372	1 008 822	454 854
<b>Centros de Saúde</b>	22 842	35 350	82 194	6 889
<b>Hotelaria</b>	978 415	2 793 022	3 012 272	1 644 180
<b>Restaurantes e similares</b>	1 994 983	4 763 728	4 898 619	128 723

### 3.2.2 Desempenho energético

No que diz respeito à classificação energética dos edifícios de comércio e serviços, a classe que se destaca é a C, com aproximadamente cerca do 35% dos edifícios situados no intervalo desta classe. O parque certificado com classe igual ou inferior a D contabiliza cerca de 39% dos certificados.

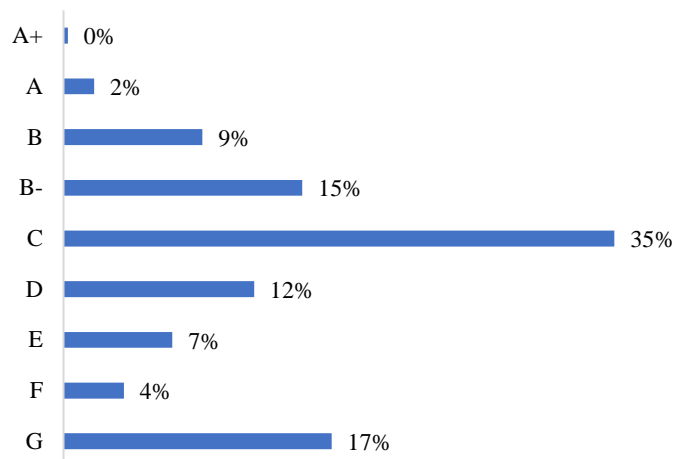


Figura 3.9 - Classes de desempenho energético dos edifícios de comércio e serviços. ADENE

De seguida é apresentada a classificação energética nos diferentes tipos de edifícios, dependendo do seu sector. A distribuição apresentada, tendo em conta o seu ano de construção e área de pavimento, é mais uma vez extrapolada tendo em conta os edifícios certificados pelo SCE 2.

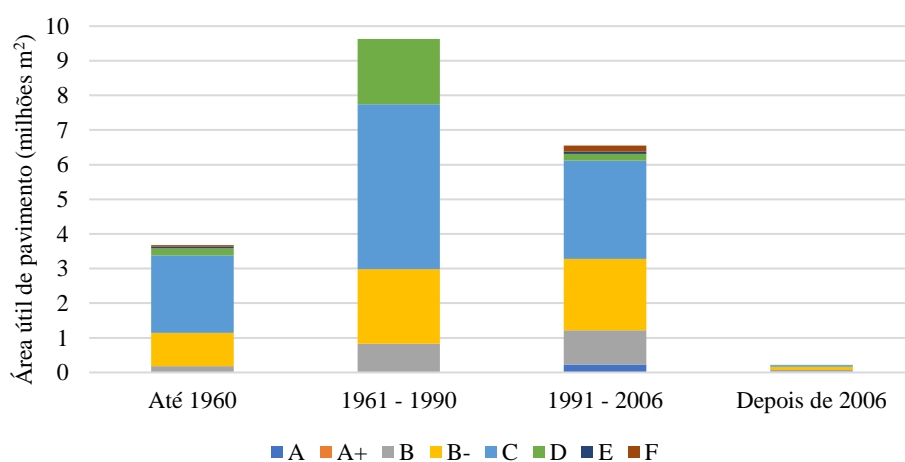


Figura 3.10 - Classificação energética nos edifícios da educação (pré-escolar a secundário)

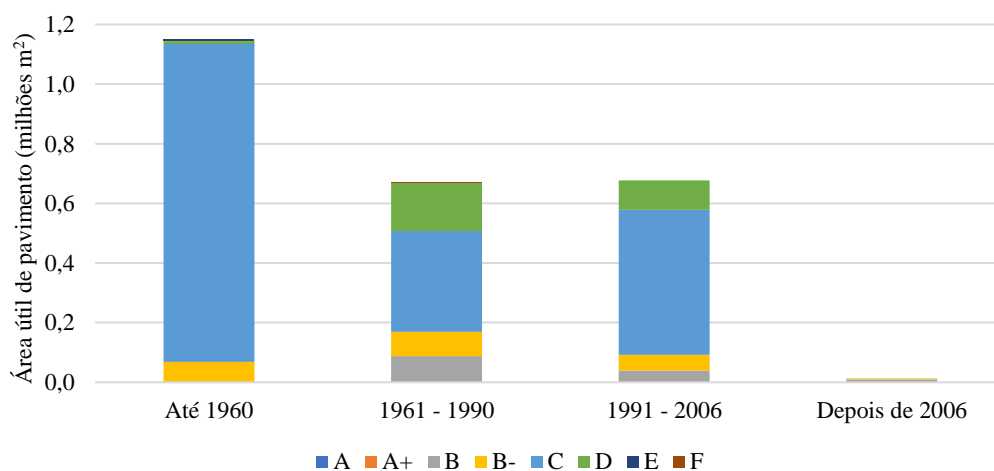


Figura 3.11 - Classificação energética nos edifícios da área da educação.

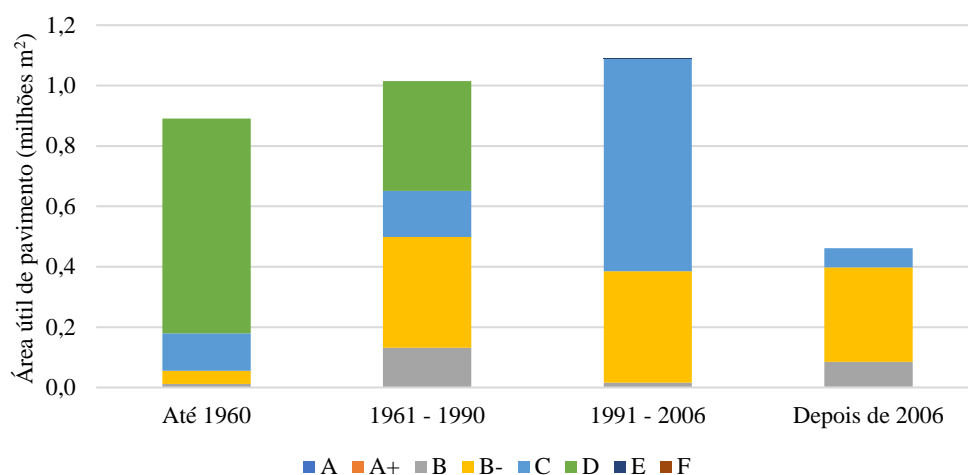


Figura 3.12 - Classificação energética nos edifícios da saúde.

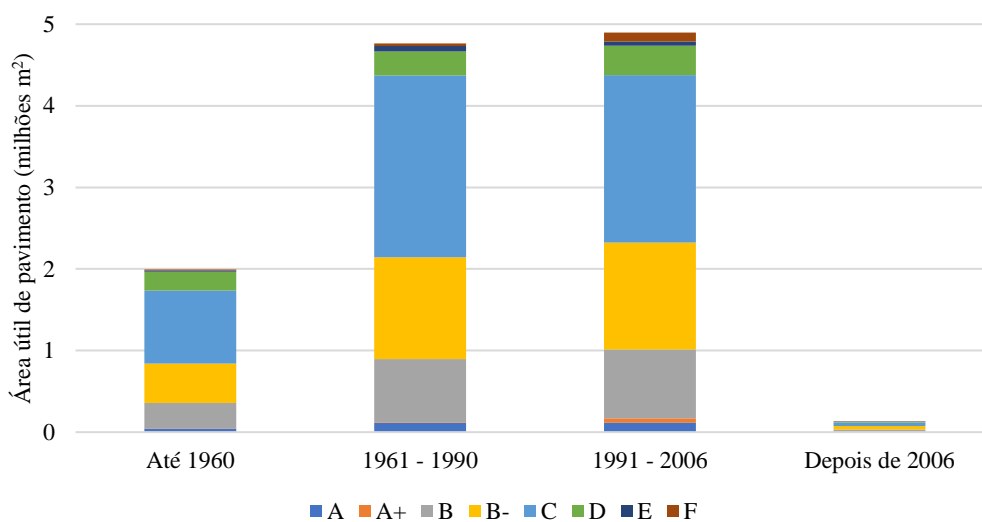


Figura 3.13 - Classificação energética nos edifícios da restauração e similares.

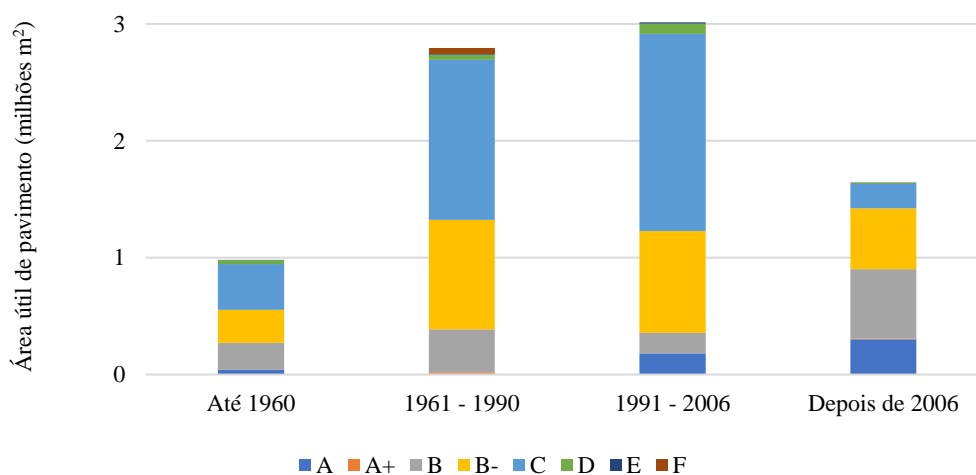


Figura 3.14 - Classificação energética nos hotéis.

### 3.2.3 Consumo de energia no sector dos serviços e comércio

O consumo final de energia na área dos serviços era, em 2015, de 1.948 ktep<sup>1</sup>, tem por base sobretudo a eletricidade – cerca de 1.467 ktep [35].

Tabela 3.11 - Fontes de energia utilizadas nos edifícios de comércio e serviços. [35]

Fonte de Energia	Proporção
Eletricidade	75,3%
Gás	11,5%
Derivados de Petróleo	7,9%
Solar Térmico	2,2%
Lenha e resíduos florestais	1,6%
Calor	1,4%
Outras renováveis	0,1%

Os edifícios do Estado também consomem sobretudo eletricidade, sendo responsáveis, em 2015, pelo consumo de 212 ktep.

Segundo uma análise efetuada [44], tendo em conta os edifícios com consumos superiores a 100 MWh, a procura de eletricidade por parte do Estado concentra-se sobretudo em 6 ministérios (Figura 3.15), sendo o Ministério da Saúde e o Ministério da Educação os mais relevantes, com um consumo de 21% e 18%, respetivamente. Seguem-se o Ministério da Ciência Tecnologia e Ensino Superior (MCTES) e o Ministério da Defesa Nacional com 14% cada, e por fim, o Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social (MTSSS) com 7% e o Ministério da Justiça com 6%. As restantes entidades do Estado consomem cerca de 20%.

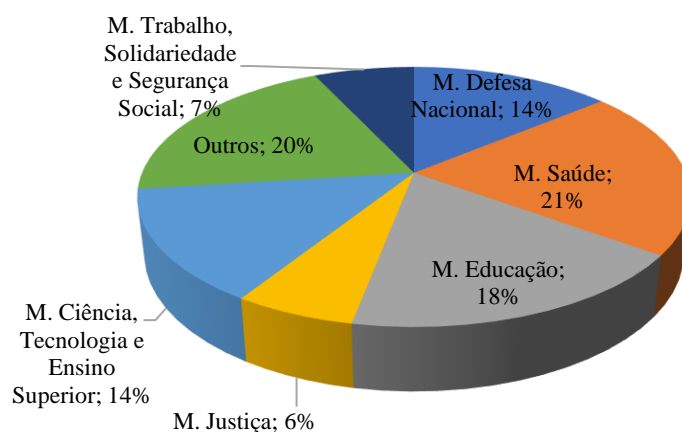


Figura 3.15 - Peso do consumo de energia por Ministério [44].

### 3.2.4 Título de propriedade

Para estudar o título de propriedade dos edifícios de serviços recorreu-se ao relatório do Sistema de Informação dos Imóveis do Estado (SIIE) relativo ao 4.º trimestre de 2016. O SIIE é uma plataforma eletrónica para recolha e compilação de informação relativa ao edificado e aos terrenos utilizados

<sup>1</sup> Nesta análise excluiu-se o consumo do combustível de jacto.



pela Administração Pública. É disponibilizada pela Direcção-Geral do Tesouro e Finanças e a introdução de dados é da responsabilidade das entidades que ocupam os imóveis [45].

Neste relatório estão recenseados 17.904 edifícios que ocupam uma área bruta total de 703.730.401 m<sup>2</sup>, sabe-se que destes cerca de 77% são de propriedade do Estado, 11% pertencem a entidades privadas enquanto 2% constituem uma propriedade mista. Existe ainda um número considerável de edificado sem propriedade definida – 10%.

No caso dos ministérios que apresentam maior consumo de energia eléctrica, a propriedade dos edifícios registados no SIIE é na sua grande maioria pertencente ao próprio estado, sobretudo através de cedências gratuitas (Tabela 3.12) [45].

Tabela 3.12 - Proporção de alojamentos por título de propriedade [45].

	<b>M. Educação</b>	<b>MCTES</b>	<b>M. Saúde</b>	<b>M. Justiça</b>	<b>MTSSS</b>
<b>Arrendamentos ao Estado</b>	1%	3%	2%	9%	8%
<b>Cedências gratuitas</b>	99%	96%	81%	83%	74%
<b>Arrendamento a privados</b>	0%	1%	16%	8%	18%

## 4. Medidas de incentivo à renovação energética de edifícios

Neste capítulo é feito um levantamento dos vários tipos de medidas que incentivam e aligeiram a renovação e reabilitação energética do *stock* de edifícios disponíveis em Portugal.

Em primeiro lugar é feita uma descrição das medidas regulamentares, nomeadamente dos diplomas de eficiência energética em edifícios.

De seguida faz-se uma descrição sucinta dos programas e fundos de apoio disponíveis à renovação do parque.

### 4.1 Medidas regulamentares

As medidas regulatórias em matéria de eficiência energética atualmente em vigor são as que configuram no Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, já republicado na Lei n.º 52/2018 de 20 de agosto. Este diploma transpõe a Diretiva n.º 2010/31/EU do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa ao desempenho energético dos edifícios [46].

O diploma assegurou também uma revisão na legislação portuguesa em vigor, que até então dizia respeito a três Decretos-Lei distintos: o Decreto-Lei n.º 78/2006 de 4 de Abril, no qual foi aprovado o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios; o Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril, o Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização em Edifícios e o Decreto-Lei n.º 80/2006 de 4 de Abril, o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios.

O Decreto-Lei mantém os objetivos dos três diplomas anteriores, nomeadamente o controlo de consumo de energia. Contudo vem reconhecer as especificidades técnicas mais relevantes para a caracterização e melhoria do desempenho energético de cada tipo de edifício – a) edifícios de habitação e b) edifícios de comércio e serviços, introduzindo para tal o REH e o RECS - passando a existir um regulamento para cada, ao contrário da legislação anterior. Estes regulamentos são ainda parte integrante do novo Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), o qual também é aprovado no Decreto-Lei n.º 118/2013 [47].

#### 4.1.1 Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação

Este regulamento tem o objetivo de promover a melhoria do comportamento térmico, a eficiência dos seus sistemas técnicos e melhoramentos na envolvente dos edifícios habitacionais. Com este objetivo é criada uma metodologia de cálculo para vários fatores e são estabelecidos requisitos mínimos para a construção nova e para edifícios sujeitos a grandes intervenções<sup>m</sup>, a saber:

- Qualidade térmica e energética na envolvente dos edifícios: são definidos, para cada zona climática, valores de coeficiente de transmissão térmica da envolvente opaca e de fator solar dos vãos envidraçados;
- Renovação de ar: é dado um valor mínimo para a taxa de renovação horária de ar;
- Valores de necessidades nominais de energia primária e energia útil para aquecimento e arrefecimento e respetivos limites;
- Requisitos ao nível da qualidade, da eficiência e do funcionamento dos sistemas técnicos;

---

<sup>m</sup> «Grande intervenção», a intervenção em edifício em que se verifique que: (i) o custo da obra relacionada com a envolvente e ou com os sistemas técnicos seja superior a 25 % do valor da totalidade do edifício, compreendido, quando haja frações, como o conjunto destas, com exclusão do valor do terreno em que este está implantado; e ou (ii) tratando-se de ampliação, o custo da parte ampliada exceda em 25 % o valor do edifício existente (da área interior útil de pavimento, no caso de edifícios de comércio e serviços) respeitante à totalidade do edifício, (...)

- Obrigatoriedade na instalação de sistema solar térmico (SST), sempre que haja exposição solar adequada (ou, em alternativa, outro sistema de recurso renovável que vise assegurar, numa base anual, um valor de energia pelo menos equivalente ao que seria obtido com SST);
- Promoção no uso e recurso a sistemas passivos que melhorem o desempenho energético do edifício [48].

#### **4.1.2 Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços**

Nesta regulamentação são estabelecidas regras para o projeto, construção, alteração e manutenção de edifícios de comércio e serviços e nos sistemas técnicos dos mesmos, promovendo o seu desempenho energético e a qualidade do ar interior. Destina-se ao projeto e construção de novos edifícios e a edifícios existentes quando estes sofrem uma grande intervenção.

À semelhança do REH as regras incidem sobre o comportamento térmico, sobre a ventilação e sobre a eficiência dos sistemas técnicos:

- São definidos valores para o coeficiente de transmissão térmica da envolvente opaca e para o fator solar dos vãos envidraçados;
- Promove a utilização e recurso a sistemas passivos que melhorem o desempenho energético do edifício;
- Renovação de ar: é dado um valor mínimo para a taxa de renovação horária de ar;
- Requisitos que determinem o nível da qualidade, da eficiência e do funcionamento dos sistemas técnicos, incluindo os componentes de climatização, de preparação de água quente sanitária, de iluminação, de sistemas de gestão de energia, de energias renováveis e ainda de elevadores e escadas rolantes;
- É apresentado um Indicador de Eficiência Energética (IEE), expresso numa base anual em energia primária por área interior útil de pavimento ( $\text{kWh/m}^2\cdot\text{ano}$ ). Este indicador tem limites máximos no caso de edifícios novos, de edifícios com grandes intervenções e de edifícios existentes;
- O funcionamento dos sistemas técnicos do edifício deve ser acompanhado por um técnico que garanta a correta manutenção dos mesmos, supervise as atividades e assegure a gestão e atualização da informação técnica relevante;
- Existe também a obrigatoriedade de realizar avaliação energética periodicamente com vista à identificação da necessidade e oportunidade de reduzir os consumos de energia [48].

#### **4.1.3 Sistema Nacional de Certificação Energética dos Edifícios**

O SCE é o sistema de certificação atualmente em vigor na área dos edifícios e que se concretiza através da emissão de certificados (ou pré-certificados, quando na situação de projeto) que atribuem uma classe energética ao edifício (ou fração), consoante o desempenho do mesmo, são também apresentadas possíveis medidas que poderão vir a reduzir os consumos energéticos e melhorar os níveis de eficiência energética [38].

##### **• Classe energética**

A classe energética apresenta oito níveis distintos, de A+ (nível mais eficiente) até F (Tabela 4.1). No caso do REH a classe é determinada através das necessidades de energia primária do edifício calculadas numa base anual. Já no RECS é determinada através do IEE, também ele calculado numa

base anual. Em ambos os casos o cálculo compara o desempenho do edifício real com o desempenho de um edifício referência, também calculado nos termos de cada um dos regulamentos [49].

Tabela 4.1 – Sistema de classe energética [49].

Classe energética	Valor
A+	Menos 25% do consumo referência
A	Entre 26% e 50%
B	Entre 51% e 75%
B-	Entre 76% e 100%
C	Entre 101% e 150%
D	Entre 151% e 200%
E	Entre 201% e 250%
F	Mais de 251% do consumo referência

Com a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 118/2013 todos os novos edifícios têm uma classe energética igual ou superior a B-, enquanto as grandes intervenções devem levar a um edifício com classe mínima de C.

- **Obrigatoriedade e sanções**

A emissão de certificados SCE é obrigatória nas seguintes situações:

- Edifícios ou frações, novos ou alvo de grande intervenção;
- Edifícios ou frações de comércio e serviços existentes: se possuírem uma área interior de pavimento útil igual ou superior a 1000 m<sup>2</sup> ou, no caso de centros comerciais, supermercados e piscinas cobertas igual ou superior a 500 m<sup>2</sup>;
- Edifícios de propriedade pública com área interior de pavimento útil superior a 250 m<sup>2</sup>;
- Todos os edifícios ou frações existentes a partir do momento da sua venda, dação ou locação – e, posteriormente, indicar a classe energética em anúncios de venda ou locação.

#### **4.1.4 Outras medidas regulamentares**

- **Regulamento Excecional de Reabilitação Urbana**

Em 2014 foi publicado um Regime Excecional de Reabilitação Urbana (RERU), através do Decreto-lei n.º 53/2014, de 8 de abril, e já alterado pelo Decreto-lei n.º 194/2015 de 14 de setembro. Aplica-se a edifícios, ou frações, cuja construção foi concluída há pelo menos 30 anos ou localizados em áreas de reabilitação urbana e destinados a uma utilização residencial.

Este diploma de carácter excecional e temporário – sete anos após a entrada em vigor (até abril de 2021) – pretende dar resposta à conjuntura económica e social que vive o sector da reabilitação. Surge da necessidade de impulsionar as obras de reabilitação, contornando alguns obstáculos técnicos, através da dispensa de alguns requisitos impostos por via legal, essencialmente dirigidos para a construção nova (por exemplo sobre acessibilidades, requisitos acústicos, entre outros). No entanto, o diploma, na sua versão atual, não dispensa o cumprimento requisitos mínimos de eficiência energética e de qualidade térmica, presentes no REH constituindo assim uma medida regulamentar fundamental para aligeirar a implementação de medidas de eficiência energética no parque edificado antigo, que dificilmente poderia vir a respeitar outros regulamentos técnicos [50].

- **Regulamento Jurídico de Urbanização e Edificação**

O Regulamento Jurídico de Urbanização e Edificação (RJUE), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 555/99, de 19 de dezembro, estabelece o regime jurídico da urbanização e edificação, ou seja, refere-se ao controlo prévio da construção, assegurando a conformidade de projeto e execução de obras, garantindo o respeito pelos interesses urbanísticos e ambientais.

Uma das vantagens deste regulamento, no que toca a medidas de eficiência energética, é o facto de isentar de controlo prévio as obras de substituição dos materiais que revestem o exterior e a cobertura por outros que confiram acabamento idêntico ao original, e que promovam a diminuição das necessidades energéticas.

No âmbito da produção de energia limpa, ficam também desobrigadas de controlo prévio a instalações, em edifícios principais de a) painéis solares fotovoltaicos, b) geradores eólicos e de c) coletores solares térmicos. Contudo a) e c) não devem exceder a área de cobertura da edificação nem a cêrcea da mesma em 1 metro de altura e, no caso dos equipamentos b) estes não devem exceder a cêrcea em 4 metros e não devem ter um raio superior 1,5 metros [51].

## **4.2 Programas de financiamento**

Estão previstos, para os próximos anos, vários programas de financiamento destinados a apoiar reabilitação energética bem como a revitalização de zonas degradadas. Estes programas disponibilizam financiamento no sector da habitação, particular e social, ao nível dos edifícios do estado, da administração central e da administração regional, e, ainda, ao sector empresarial.

Os apoios concedidos por estes programas podem assumir a forma de subvenção, reembolsável ou não reembolsável, e ser concedidos por meio de instrumentos financeiros.

Os instrumentos financeiros são uma forma de acesso a capital com carácter reembolsável [52]. Este meio de financiamento permite um efeito multiplicador, pois podem ser aplicados em vários ciclos de ajudas, preferencialmente com coinvestimento privado, permitindo a alavancagem de fundos públicos [53].

De seguida, faz-se um levantamento sucinto dos programas.

### **4.2.1 Portugal 2020**

No âmbito do Portugal 2020, um acordo de parceria entre Portugal e a Comissão Europeia, foram adotados princípios de programação da Estratégia Europa 2020 no que diz respeito ao desenvolvimento económico, social e territorial a promover entre 2014 e 2020.

O Acordo de Parceria reúne a atuação dos Fundos Europeus Estruturais e de Investimento (FEEL) e é composto por vários domínios temáticos, os quais são operacionalizados através de dezasseis programas operacionais, entre os quais, o Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR) e sete programas regionais (cinco no continente e um por cada região autónoma).

No enquadramento da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos foram definidos três objetivos:

- Apoiar a transição para uma economia de baixas emissões de carbono em todos os sectores (Objetivo Temático 4);

- Promover a adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos (Objetivo Temático 5);
- Proteger o ambiente e promover a eficiência dos recursos (Objetivo Temático 6) [54].

As medidas de interesse na área do consumo energético de edifícios estão enquadradas em algumas prioridades de investimento do objetivo temático 4, o qual está também orientado para o cumprimento das metas europeias “20-20-20” e para as metas estabelecidas no PNAEE e no Eco.AP [55].

- **PO SEUR**

O programa operacional pode apoiar edifícios em qualquer parte do país e, para além da redução da fatura energética, tem os seguintes objetivos:

- a) Aumento da eficiência energética nas infraestruturas públicas no âmbito da administração central do Estado,
- b) Aumento da eficiência energética no sector habitacional.

O programa pretende apoiar a intervenção em edifícios já existentes, preferencialmente com pior desempenho energético, que levem a melhoramentos significativos e conseguir pelo menos um aumento de dois níveis no certificado de desempenho energético. Para tal, tem como requisitos mínimos obrigatórios os estabelecidos nos regulamentos do Decreto-Lei n.º 118/2013 e na diretiva relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis (Diretiva 2009/28/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de abril de 2009).

Os projetos apoiados devem gerar poupanças superiores aos custos de implementação do projeto (inclui os custos de investimento, custos de operação e manutenção e reinvestimentos por substituição). As ações apoiadas podem assumir a aplicação de isolamento na envolvente opaca; melhoramentos na envolvente opaca; substituição de sistemas técnicos por outros mais eficientes; instalação de sistemas de gestão de consumo; instalação de painéis solares térmicos para produção de AQS; instalação de sistemas de produção a partir de fontes renováveis; auditorias e outros estudos.

A dotação prevista é cerca de 200 M€, tanto no caso das infraestruturas públicas como para o sector habitacional, perfazendo, um total aproximado de 400 M€. O fundo que apoia estes objetivos é o Fundo de Coesão (FC) e os apoios a conceder são feitos por meio de subvenção reembolsável, por subvenção não reembolsável e por instrumento financeiro, sendo diferentes em cada área de intervenção [56].

As intervenções a aplicar em edifícios da administração central podem ser promovidas pela própria administração central ou por uma empresa de serviços energéticos (ESE). Na primeira situação, os apoios concedidos correspondem a um máximo de 95% do total de despesas ilegíveis e possuem um título de subvenção reembolsável, havendo lugar à devolução de pelo menos 70% das poupanças energéticas líquidas.

- **PO Regionais**

Os Programas Operacionais Regionais presentes no Portugal 2020 dizem respeito às sete regiões NUTS II de 2013 (Figura 4.1), que se distinguem também através do seu grau de desenvolvimento<sup>n</sup>. As regiões Norte, Centro, Alentejo e a Região Autónoma dos Açores são classificadas como as regiões menos desenvolvidas. Enquanto a região de Lisboa e a Região Autónoma da Madeira fazem parte das Regiões mais desenvolvidas, sendo o Algarve a única região em transição (Figura 1.1) [57].

---

<sup>n</sup> Em comparação com o PIB *per capita* da UE.

Os apoios a conceder são provenientes do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), o fundo europeu que pretende contribuir na redução das disparidades entre os níveis de desenvolvimento das várias regiões e, como tal, assumem uma dotação diferente dependendo do seu grau de desenvolvimento [54].

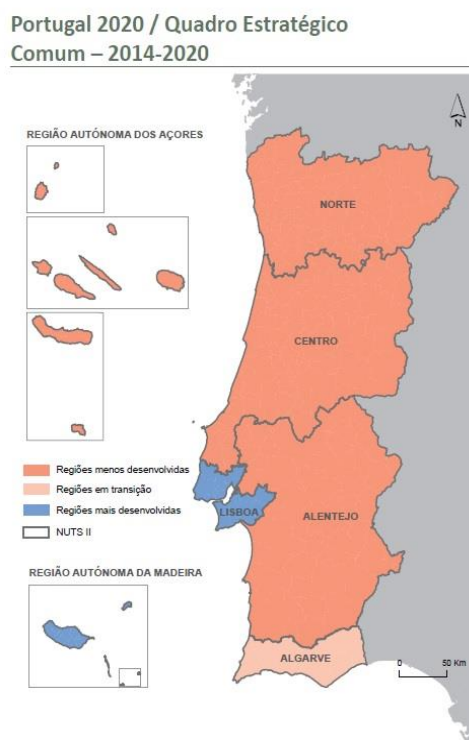


Figura 4.1 - NUTS 2013: As novas Unidades Territoriais para fins estatísticos [57]

Os objetivos temáticos dos programas regionais vão de encontro aos já referidos e as medidas a apoiar destinam-se ao:

- Aumento da eficiência energética nas empresas, apoiando a implementação de medidas de eficiência energética e racionalizando os consumos;
- Aumento da eficiência energética nas infraestruturas públicas da administração local, apoiando a implementação de medidas integradas de promoção da eficiência energética e racionalizando os consumos;
- Aumento da eficiência energética no sector habitacional, apoiando a implementação de medidas de eficiência energética e de produção renovável na habitação social.

À semelhança do que acontece no PO SEUR, na escolha dos edifícios a renovar existe preferência para os edifícios e infraestruturas com pior desempenho energético e que consigam subir dois níveis na classificação energética. As ações apoiadas nos casos de b) e c) tomam também a mesma forma que as do programa operacional temático, havendo também, neste caso apoios para a iluminação pública. Os auxílios assumem a forma de subvenção não reembolsável, e em b) podem também ser concedidos através do IFE2020.

No caso de a) existem critérios diferentes em cada região sobre o tipo de beneficiários. De uma forma geral serão empresas e instituições privadas de solidariedade social, podendo incluir os edifícios, a frota e o processo produtivo da empresa. No caso do Algarve, as empresas serão preferencialmente as grandes consumidoras e as pertencentes ao sector do turismo enquanto em Lisboa e nos Açores dá-se prioridade às empresas do sector industrial.

Os apoios às empresas revestem a forma de subvenção reembolsável, concedidos através do IFE2020.

Em todas estas medidas a realização de auditorias e estudos de diagnóstico energético serão financiados através de subvenções não reembolsáveis.

Na Tabela 4.2 encontram-se as dotações previstas para cada prioridade de investimento nos diferentes programas regionais [58]–[64].

Tabela 4.2 – Dotações disponíveis nos programas operacionais regionais.

P.O.	Renovação energética nas infraestruturas públicas (M €)	Renovação energética do parque habitacional social (M €)	Eficiência energética nas PME <sup>o</sup> (M €)	Eficiência energética em GE <sup>p</sup> (M €)
Norte	74,9	32,1	15,4	8,3
Centro	45,0	10,0	20,0	20,0
Lisboa	12,0	25,0	6,0	6,0
Alentejo	38,8	43,8	2,6	2,6
Algarve	9,0	-	1,5	1,5
Açores	6,0	2,0	2,0	2,0
Madeira	1,3	3,0	1,5	1,5

#### • Instrumento Financeiro para a Reabilitação e Revitalização Urbanas 2020

O Instrumento Financeiro para a Reabilitação e Revitalização Urbanas 2020 (IFRRU 2020) é outro dos instrumentos financeiros criados no âmbito do Portugal 2020. Com o objetivo de maximizar e otimizar os recursos financeiros destinados à reabilitação e revitalização do espaço urbano.

Os produtos financeiros disponibilizados através deste instrumento têm condições mais vantajosas face às praticadas no mercado e são especificamente vocacionados para o apoio em reabilitação e revitalização urbana e, em complemento, a eficiência energética na habitação.

Estas prioridades de investimento do IFRRU 2020 incluem ações de reabilitação em edifícios públicos e privados e com uma utilização tanto residencial como de comércio e serviços. Estes edifícios devem ter uma idade igual ou superior a 30 anos e estar localizados nas áreas consideradas pelo Plano de Ação de Reabilitação Urbana (PARU) e no Plano de Ação Integrado para as Comunidades Desfavorecidas (PAICD), de cada município.

Assim, o IFRRU 2020 pretende, numa lógica de urbanismo sustentável, promover a fixação de pessoas, criação de riqueza e de emprego e diminuir o consumo anual de energia primária nestas áreas desfavorecidas.

Na Resolução do Conselho de Ministros n.º 84-O/2016 foram estabelecidas as dotações iniciais do IFRRU 2020, aproximadamente de:

- 102 M € provenientes dos FEEI, já previstos nos PO Regionais e no PO SEUR;
- 500 M € mobilizados pelo BEI;

<sup>o</sup> Pequenas e Médias Empresas

<sup>p</sup> Grandes empresas.



- 80 M € oriundos do CEB;
- 20 M € de contrapartida Pública Nacional [65].

Estas dotações iniciais que ascendem a um total, aproximado, de 702 M€ devem posteriormente, em cada operação, ser igualadas pela entidade gestora do fundo, de modo a alavancar os recursos financeiros. Para além disso também deverá existir uma componente que deverá, em cada projeto de intervenção, ser suportada pelos beneficiários finais, a qual se estima em cerca de 20% do investimento.

Com base nestes pressupostos estima-se que o montante total do IFRRU 2020 seja de 1.755 M €.

É necessário clarificar que nem toda esta dotação se destina a financiar diretamente os projetos através de mecanismos de subvenção ou de empréstimo. De facto, atendendo a que a indisponibilidade e o custo do financiamento são identificados como os obstáculos mais relevantes de investimento para a implementação de intervenções deste tipo, considerou-se adequado, para além da disponibilização de linhas de empréstimos, a disponibilização também de mecanismos de garantia que permitam melhorar as condições de acesso ao financiamento disponibilizado pelos intermediários financeiros, nomeadamente através da redução dos *spreads* associados à perceção do risco dos investimentos.

Os sistemas de garantias mútuas são essenciais para diminuir o risco dos projetos e facilitar o seu financiamento em melhores condições, quando os resultados que permitem aferir a rentabilidade desses projetos depende da aceitação de procedimentos de verificação e validação dos mesmos pelas partes, como é o caso de projetos de eficiência energética. O sistema de garantia mútua, criado em Portugal em 1992, é na prática um mecanismo de apoio às empresas cuja ação se traduz na prestação de garantias financeiras para facilitar a obtenção de crédito. Por norma é um instrumento de partilha de risco que facilita o acesso das empresas ao crédito, libertando *plafonds* bancários e permitindo a obtenção de montantes, em condições de custo e prazo adequados às necessidades, por norma com redução de outras garantias prestadas ao setor financeiro. Na prática, significa que as sociedades de garantia mútua intervêm nas operações de financiamento como se fossem fiadoras dessas empresas [66].

Relativamente aos indicadores de realização, estimam-se que será possível apoiar a reabilitação, até 2023, de cerca de 1800 edifícios [67].

#### **4.2.2 Fundo Nacional de Reabilitação do Edificado**

O Governo anunciou no seu Programa Nacional de Reformas (PNR), o Fundo Nacional de Reabilitação do Edificado (FNRE), com o objetivo de gerir e reabilitar património degradado, melhorando a resistência sísmica, eficiência energética e criar condições de melhor acessibilidade do mesmo, visando, posteriormente, a sua colocação no mercado de arrendamento a preços acessíveis [67].

Uma das instituições que está disponível para investir no FNRE é o Fundo de Estabilização Financeira da Segurança Social (FEFSS), que tinha reservado para 2017 um investimento 50 M€ neste fundo.

As metas indicativas para os próximos dez anos passam por um montante de investimento que poderá atingir os 1400 milhões de euros para reabilitar mais de um milhão de metros quadrados (800 mil metros quadrados destinados a habitação e 200 mil destinados a comércio) [67].

A Fundiestamo, Sociedade Gestora de Fundos de Investimento Imobiliário, SA tem vindo a identificar os imóveis com potencial para integrar os subfundos, em colaboração com as entidades públicas, as autarquias e as Instituições Particulares de Solidariedade Social. Podem recorrer a este fundo as entidades públicas do Estado, os municípios, as entidades do terceiro sector e ainda entidades privadas (incluindo pessoas singulares)

O FNRE possibilita, aos investidores, um investimento de baixo risco, com objetivos de rentabilidade interessantes, sem aumentar o endividamento, e que também contribuem para a concretização das políticas públicas relacionadas com a revitalização do património edificado<sup>q</sup> bem como o apoio à retoma do sector da construção e a criação de emprego no mesmo.

O FNRE tem uma dotação inicial prevista de 500 M€ e como indicador de realização a melhoria em 2.702 fogos até 2020. É esperado que até 2026 consiga atingir os 7.500 fogos, através de um ativo de 1.400 M€ [67][68].

#### **4.2.3 Programa “Casa Eficiente 2020”**

O programa Casa Eficiente destina-se a apoiar proprietários no âmbito da habitação particular na intervenção, energeticamente eficiente de frações, utilização de fontes renováveis, eficiência hídrica e gestão de resíduos sólidos urbanos [69].

O programa funcionará entre 2018 e 2020 e tem uma meta de 10.000 fogos [67].

O programa contará com uma dotação de 200 M€ (100 M€ provenientes do Banco Europeu de Investimentos (BEI), através do Plano Juncker e 100 M€ disponibilizados pelos Bancos Comerciais) [69].

#### **4.2.4 Programa “Reabilitar para Arrendar”**

O programa Reabilitar para Arrendar, é um programa do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU, I. P.), e diz respeito ao financiamento, através de empréstimos a longo prazo, de Intervenções em Áreas de Reabilitação Urbana, ou para edifícios enquadrados no Regime Jurídico da Reabilitação Urbana (RJRU)<sup>r</sup>, publicado pelo Decreto-Lei n.º 37/2009, de 23 de outubro.

Estas intervenções dizem respeito a:

- Reabilitação ou reconstrução de edifícios cujo uso seja maioritariamente habitacional e cujos fogos se destinem a arrendamento nos regimes de renda apoiada ou de renda condicionada;
- Construção de edifícios cujo uso seja maioritariamente habitacional e cujos fogos se destinem a arrendamento nos regimes de renda apoiada ou de renda condicionada, desde que se tratem de intervenções relevantes de preenchimento do tecido urbano antigo;
- Reabilitação ou criação de espaços do domínio municipal para uso público desde que ocorram no âmbito de uma operação de reabilitação urbana sistemática, de acordo com RJRU<sup>s</sup>;

---

<sup>q</sup> RCM n.º 48/2016

<sup>r</sup> Os edifícios enquadrados neste regulamento têm pelo menos 30 anos, e um nível de insuficiência e degradação tal que justifique uma intervenção que possa conferir adequadas características de desempenho e segurança, por exemplo.

<sup>s</sup> “A operação de reabilitação urbana sistemática consiste numa intervenção integrada de reabilitação urbana de uma área, dirigida à reabilitação do edificado e à qualificação das infraestruturas, dos equipamentos e dos espaços verdes e

- Reabilitação ou reconstrução de edifícios que se destinem a equipamentos de uso público, incluindo residências para estudantes [70].

O programa tem uma dotação inicial de 50 M€, provenientes de um empréstimo concedido pelo Banco Europeu de Investimento (BEI), e, cada intervenção é financiada em cerca de 50% dos custos de investimento totais. Esperando-se, portanto, um investimento total de 100 M €. O número apontado para os edifícios reabilitados é de 400 [56].

### 4.3.5 Resumo dos programas de financiamento

Os indicadores de realização para cada um destes programas e fundos de financiamento é a que está contida na Tabela 4.3, estes indicadores perfazem um total de 47 156 habitações, sendo que 70% dizem respeito à habitação particular.

Todos estes fundos têm uma dotação total aproximada de 2,5 mil milhões de euros, estando na sua grande maioria destinados a intervenções na habitação privada – cerca de 95,2% (Tabela 4.4).

Tabela 4.3 – Tabela resumo do número de fogos previsto a intervencionar

Área de intervenção	PO SEUR (OT 4)	PO Regionais	IFRRU 2020	Reabilitar para Arrendar	FNRE	N.º de fogos a intervencionar	
						Casa Eficiente	Instrumentos para as áreas urbanas
Habitação Social		11 761					
Habitação particular	16 000		1 800	400	2 702	10 000	2 057
Habitação		2 436					

Tabela 4.4 – Tabela resumo do financiamento disponível no âmbito da habitação.

Área de intervenção	PO SEUR (OT 4)	PO Regionais	IFRRU 2020	Reabilitar para Arrendar	FNRE	Dotações (M€)	
						Casa Eficiente	Instrumentos para áreas urbanas
Agregados familiares		116					
Habitação particular	200		890	100	500	100	563
Habitação		79,7					

## 4.3 Outras medidas e apoios

### 4.3.1 Medidas fiscais

Em Portugal os benefícios fiscais estão previstos na Lei através do Estatuto de Benefícios Fiscais (EBF), publicado pelo Decreto-Lei n.º 215/89, de 1 de julho, que tem sofrido sucessivas alterações

*urbanos de utilização coletiva, visando a requalificação e revitalização do tecido urbano, associada a um programa de investimento público”, de acordo com o Decreto-Lei n.º 307/2009 de 23 de outubro [101].*

<sup>t</sup> “Revitalizar cidades”

desde a sua primeira alteração. Os benefícios fiscais são medidas excepcionais que se podem traduzir em isenções, reduções de taxas, deduções à matéria coletável entre outros.

Em matéria de eficiência há a destacar:

- A isenção, durante três anos, do pagamento de Imposto Municipal sobre Imóveis (IMI) aos prédios urbanos objeto de reabilitação que cumpram os requisitos de eficiência energética e qualidade térmica.
- Em alguns municípios, os prédios com classe energética igual ou superior a A podem beneficiar de uma redução até 25% da taxa de IMI. O mesmo desconto pode ser atribuído aos prédios que sofram alterações que levem a uma subida de classe energética em pelo menos duas classes. Em ambos os casos este desconto vigora durante cinco anos [71].

#### **4.3.2 Projeto Reabilitar como Regra**

Através da Resolução de Conselho de Ministros n.º 170/2017, o Governo fez saber que considera que a reabilitação de edifícios, em particular os habitacionais, deve ser constituída como a principal forma de intervenção do edificado e do desenvolvimento urbano, contribuindo para a minimização dos resíduos da construção e para a conservação da natureza.

Para dinamizar esta reabilitação é necessário que esta esteja completamente integrada num quadro legal, regulamentar, atualizado e adequado às especificidades, ao contrário do que acontece atualmente, em que a reabilitação é regida por regimes excepcionais e temporários.

Neste sentido o Governo espera conseguir conciliar padrões de segurança, habitabilidade, conforto, simplificação do processo de reabilitação, sustentabilidade ambiental e proteção do património edificado através do “Projeto Reabilitar como Regra”.

Este projeto, apoiado pelo Fundo Ambiental, deverá estar concluído até novembro de 2018 e pretende:

- Identificar os constrangimentos decorrentes da aplicação da regulamentação atual em obras em edifícios existentes;
- Propor um modelo global para a adequação das normas técnicas da construção à reabilitação, incluindo linhas orientadoras para a revisão de regulamentos e a correspondente estratégia de implementação;
- Propor alterações normativas de acordo com as linhas orientadoras;
- Preparar um documento orientativo complementar às alterações propostas.

O desenvolvimento será acompanhado por uma rede de pontos focais, constituída por entidades que tem a competência de se pronunciar sobre os resultados da execução do projeto, transmitir informações e observações ou mesmo propor sugestões relativas às matérias da sua competência. Nesta rede de pontos focais, em matéria de eficiência energética, destaca-se a DGEG e a ADENE [72].

#### **4.3.3 Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica**

A Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE) promove o Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica (PPEC), o qual apoia financeiramente a implementação de medidas, nos diferentes segmentos de consumidores, que visem melhorar a eficiência no consumo de eletricidade, nomeadamente:

- A adoção de comportamentos mais eficientes;

- A aquisição de equipamentos mais eficientes que a norma disponível no mercado;
- A redução na fatura de energia elétrica dos consumidores;
- A redução da emissão de gases com efeitos de estufa;
- A redução dos custos do sector elétrico;
- Redução dos investimentos em infraestruturas de redes e em produção.

As ações apoiadas são implementadas por promotores elegíveis<sup>u</sup>, por intermédio de um concurso com critérios definidos na Portaria n.º 26/2013, de 24 de janeiro, e destinadas aos consumidores dos diferentes sectores. Este plano é executado em períodos de dois anos estando atualmente em vigor a sua sexta edição: o PPEC 2017-2018 [73], [74].

As medidas aprovadas, na sua última edição, têm vários âmbitos de intervenção, no caso do setor doméstico são relativas: à substituição de melhores sistemas de aquecimento de águas sanitárias, elementos opacos e ações de sensibilização para a melhoria de comportamentos.

No caso do setor de comércio e serviços as medidas consistem, de uma forma geral, em ações de sensibilização, auditorias energéticas e gestão de consumos [74].

#### **4.3.4 Sistema de Etiquetagem Energética de Produtos**

O Sistema de Etiquetagem Energética de Produtos (SEEP) surge da necessidade de etiquetar e classificar diferentes soluções de construção, como é o caso dos vãos envidraçados, pretendendo que o consumidor passe a considerar também esta etiquetagem como um indicador de potenciais economias de energia, tomando assim decisões mais conscientes e que o ajudam a reduzir a sua fatura energética [75].

---

<sup>u</sup> Comercializadores, Operadores de redes, Agências de Energia, Associações de consumidores, Associações municipais, Associações empresariais, Instituições de Ensino Superior e Centros de Investigação

## 5. Medidas de melhoria

Neste capítulo são abordadas as medidas de melhoria, que se traduzem nas ações a realizar num edifício capazes de aumentar as economias de energia. O estudo feito não se prende com uma análise exaustiva e técnica destas medidas, mas sim uma análise quantitativa do seu potencial, com base no SCE.

A identificação e o estudo das medidas de melhoria no âmbito do SCE é realizada por peritos qualificados que identificam as principais oportunidades para poupar energia, melhorar o conforto do imóvel e consequentemente aumentar a sua classe energética do imóvel. Estas medidas prendem-se com as práticas atuais em matéria de eficiência energética em edifícios, e dizem respeito ao seu comportamento térmico, sistemas técnicos e ventilação.

Nomeadamente, à sua envolvente opaca, que corresponde a paredes, coberturas, pavimentos, portas e pontes térmicas; vãos envidraçados; ventilação e sistemas técnicos (aquecimento de águas quentes sanitárias, aquecimento, arrefecimento e outros usos). No caso dos edifícios de serviços e comércio existem ainda medidas previstas no âmbito da iluminação.

### 5.1 Impacto das medidas de melhoria

A análise realizada nesta secção tem como base a amostra de fogos certificados através do SCE que apresentam medidas de melhoria, entre 2016 e 2017. A escolha desta amostra prende-se com o facto de se considerar que nesta fase o SCE já está bem estabelecido e, portanto, apresentar menos erros, podendo ser considerada uma boa visão do parque de edifícios. Esta amostra não faz, no entanto, diferenciação entre certificados emitidos no contexto de edifícios existentes, grandes intervenções e edifícios novos. O total da amostra corresponde a 268 501 e a sua diferenciação entre tipo de imóvel está representada na Tabela 5.1.

Os dados contidos nesta amostra dizem respeito às medidas de melhoria e estão diferenciados por tipo de imóvel, zonamento climático e ano de construção. A cada medida de melhoria está associado, em termos médios: as necessidades nominais iniciais do edifício ( $\text{kWh}_{\text{EP}}/\text{anual}$ ), e as necessidades nominais esperadas depois da intervenção ( $\text{kWh}_{\text{EP}}/\text{anual}$ ), média de área de pavimento ( $\text{m}^2$ ), custo de investimento (€) e redução anual da fatura energética (€/ano).

Tabela 5.1 – Amostra de certificados em estudo.

Tipo de imóvel	N.º de certificados emitidos
Edifício	77 909
Fração	190 579
Total	268 501

Para efeitos de simplificação considerou-se que um imóvel do tipo “edifício” corresponde a um edifício unifamiliar e que uma “fração”<sup>v</sup> corresponde a um fogo no contexto de um edifício multifamiliar. A amostra desagregada por época de construção e zonamento climático está representada na Tabela 5.2.

<sup>v</sup> Nos termos do Decreto-Lei n.º 118/2013, “Fração” é “a unidade mínima de um edifício, com saída própria para uma parte de uso comum ou para a via pública, independentemente da constituição de propriedade horizontal” [47]

Tabela 5.2 - Amostra de certificados analisada, por tipo de fogo, período de construção e zona climática de Inverno.

Período de construção	Edifícios Unifamiliares			Edifícios Multifamiliares		
	I1	I2	I3	I1	I2	I3
<b>Antes de 1960</b>	8 961	4 493	624	19 3620	1 210	116
<b>1961 – 1990</b>	18 021	8 931	1 561	61 724	9 553	837
<b>1991 – 2005</b>	13 655	7 059	989	59 070	17 727	1 194
<b>Depois de 2005</b>	7 397	5 285	774	61 724	4 439	401
<b>Sem informação</b>	93	60	6	247	58	3

Através desta amostra foi possível extrapolar o potencial médio previsto das medidas de melhoria no parque edificado agrupadas por área de intervenção: envolvente opaca (paredes, coberturas, pavimentos e pontes térmicas), vãos envidraçados, ventilação, sistemas técnicos (águas quentes sanitárias (AQS), aquecimento, arrefecimento e outros usos), para efeitos de simplificação apresenta-se os resultados apenas por período de construção, tanto para os edifícios unifamiliares como para os edifícios multifamiliares.

O potencial médio previsto, de poupanças de energia por elemento intervencionado, e para cada tipo de fogo e ano de construção estão apresentados em peso de poupanças de energia primária. É apresentado um valor médio (Tabela 5.3), que considera o peso de cada zona climática, calculado tendo em conta a Tabela 3.3. Deve ser notado que estas poupanças dizem respeito à prática comum atual e não a uma solução de custo-eficácia, embora nesta fase do SCE já sejam considerados os requisitos padrão de custo-ótimo [32], que se refletem sobretudo em termos do valor de coeficiente de transmissão térmica presente nas portarias que acompanham o REH.

Com base nestes potenciais e no custo de investimento médio por medida de melhoria também foi possível determinar os custos associados, normalizados para a área de pavimento útil do fogo, contidos na Tabela 5.4.

De referir também que, tendo em conta que os novos edifícios, de construção posterior a 2005, já apresentam níveis de eficiência energética muito satisfatórios quando comparados com os edifícios mais antigos, não se apresenta o potencial de melhoria destes edifícios, por não se considerarem, a médio-prazo prioritários.

Foi feita uma análise semelhante para os edifícios de comércio e serviços, dos setores analisados na secção 3.2, certificados durante o mesmo período, contudo, a amostra não era suficiente conclusiva, pois na sua maioria as medidas de melhoria apenas estavam associadas a um único edifício. Não sendo, portanto suficiente para realizar uma análise ao parque edificado, do qual já se sabe pouco e do qual se espera que apresente uma maior especificidade em termos de consumos de energia.

Tabela 5.3 – Potencial de poupanças de energia primária de cada categoria de medida de melhoria do SCE.

	Edifícios Unifamiliares			Edifícios Multifamiliares		
	Antes de 1960	Entre 1961 e 1990	Entre 1991 e 2005	Antes de 1960	Entre 1961 e 1990	Entre 1991 e 2005
<b>Intervenções passivas</b>						
Paredes	23,5%	17,9%	17,0%	23,1%	17,7%	17,1%
Coberturas	22,5%	21,0%	21,1%	23,1%	21,2%	21,2%
Pavimentos	11,3%	14,0%	13,4%	10,7%	13,9%	13,0%
Vãos Envidraçados	3,0%	-1,8%	4,8%	3,2%	-4,7%	4,5%
Ventilação	0,5%	-0,5%	1,2%	0,5%	-0,6%	1,0%
<b>Intervenções ativas (sistemas técnicos)</b>						
AQS	9,2%	10,6%	10,4%	8,9%	10,8%	10,4%
Aquecimento	69,9%	68,1%	67,0%	67,8%	66,2%	65,9%
Arrefeciment.	-	61,5%	56,5%	64,5%	63,0%	55,1%
Outros Usos	97,7%	-	-	10,1%	41,5%	14,5%

Tabela 5.4 – Custos (€/m<sup>2</sup>) extrapolados, tendo em conta área de pavimento.

	Edifícios Unifamiliares			Edifícios Multifamiliares		
	Antes de 1960	Entre 1961 e 1990	Entre 1991 e 2005	Antes de 1960	Entre 1961 e 1990	Entre 1991 e 2005
<b>Intervenções passivas</b>						
Paredes	34,4	33,9	32,0	28,8	23,3	27,7
Coberturas	19,4	18,5	15,3	21,4	19,8	40,0
Pavimentos	16,1	17,7	14,6	24,8	21,1	35,1
Vãos Envidraçados	28,1	31,6	31,6	33,5	28,0	44,2
Ventilação	3,0	3,2	2,3	3,8	2,5	4,0
<b>Intervenções ativas (sistemas técnicos)</b>						
AQS	18,97	19,20	13,19	19,6	14,1	22,5
Aquecimento	33,44	35,97	23,98	44,8	38,0	61,8
Arrefeciment.	-	44,48	22,38	19,2	30,6	46,1
Outros Usos	8,76	-	-	16,5	23,9	14,6



## 6. Estudo do potencial existente

Como se verificou, o parque de edifícios portugueses apresenta níveis de eficiência baixos, sendo na sua grande maioria constituído por edifícios de classe energética inferior a C e mais de metade dos fogos habitacionais foram construídos antes de 1990, não tendo na base da sua construção uma legislação sobre eficiência energética, e tendo, portanto, uma elevada procura de energia em climatização. No entanto, com base na análise feita às práticas correntes, presentes no SCE, existe potencial de melhoria significativo através de intervenções passivas e ativas nestes edifícios – a qual deverá ser priorizada.

Por outro lado, como se viu (Tabela 3.2) a proporção de alojamentos considerados de habitação secundária ou uso sazonal mantém uma importância relativa significativa no stock de edifícios habitacionais – cerca de 19%. Tendo em conta a sua utilização esporádica, a renovação energética destes edifícios não oferece um potencial de poupanças atraente.

Posto isto, considerou-se como objetivo prioritário os fogos construídos até 1990, de residência habitual, que correspondem a uma área climatizada total estimada de aproximadamente 286 km<sup>2</sup>.

De forma a estudar parte deste potencial e considerando como objetivo prioritário a renovação destes edifícios, integrados numa estratégia a longo prazo, estudaram-se cinco cenários diferentes. Estes cenários permitem estudar o efeito que diferentes taxas de renovação e de profundidade de renovação têm nas poupanças de energia alcançadas, o impacto financeiro e ambiental até 2050.

- **Taxa de renovação**

A taxa de renovação é a taxa a que o parque edificado (m<sup>2</sup>) vai sendo renovado por ano. Baseado na experiência de alguns Estados-Membros da União Europeia – Grécia [81], Roménia [82] e Espanha [42] - decidiu-se estudar três tipos de taxa de renovação.

- Uma taxa de base, com quantidades anuais de área de pavimento renovadas fixas;
- Uma taxa de crescimento lento, com um crescimento anual fixado;
- Uma taxa média, com um aumento de área renovada significativo num primeiro momento, que se manterá em quantidades fixas nos anos seguintes.

- **Nível de profundidade**

O nível de profundidade de renovação está diretamente relacionado com as poupanças de energia primária obtida e com o número de intervenções realizadas no edifício, seguindo uma lógica de que quanto maior for o número de intervenções maiores serão as poupanças de energia obtidas.

Por outro lado, o fator que determina a procura de energia de um edifício são as necessidades de aquecimento e arrefecimento necessárias para atingir os níveis de conforto. Por sua vez, esta procura depende dos fatores climáticos, orientação, relação entre a área e volume e pela envolvente do edifício [76].

A envolvente do edifício representa o limite físico entre o interior e o exterior do edifício. Segundo o Decreto-Lei n.º 118/2013, é o “conjunto de elementos de construção (...), compreendendo as paredes, pavimentos, coberturas e vãos, que separam o espaço interior útil do ambiente exterior, dos edifícios ou frações adjacentes, dos espaços não úteis e do solo” [47]. Por ser a camada fronteira é aqui que se dão trocas de energia que levam a perdas ou ganhos de calor no interior. No Inverno, a temperatura exterior é baixa, pelo que se dá trocas de calor do interior para o exterior do edifício. No Verão a temperatura exterior tende a ser elevada, o que provoca a entrada de calor no edifício, sendo, então possível assumir que a envolvente tem um papel fundamental na regulação da temperatura

interior e como tal é crucial na conservação de energia, contribuindo para a redução das necessidades de energia associadas a equipamentos de climatização [3].

Assim, o primeiro passo na renovação de um edifício deverá ser o de tentar minimizar as perdas/ganhos na envolvente, sobretudo por meio de aplicação ou reforço de isolamento na envolvente opaca e envidraçada [3], e, uma vez conseguido, melhorar os seus sistemas de climatização, evitando, assim, sistemas de climatização com potência sobrestimada [76].

Por outro lado, o isolamento destas componentes assume uma extrema importância no caso português, pois, como visto anteriormente, o *stock* é caracterizado, em algumas épocas de construção, nomeadamente até 1990, pela inexistência do mesmo.

A título de exemplo, e seguindo a boa prática de que as primeiras abordagens deverão ir no sentido da conservação de energia, construiu-se um pacote de intervenções. Este pacote é meramente indicativo e serve apenas para a análise geral da situação, uma vez que não é possível verificar, caso a caso, qual o melhor conjunto de soluções. Tendo em conta os potenciais de poupança energética e os custos de cada medida calculados com base no SCE, este pacote engloba as seguintes intervenções:

- Isolamento nas coberturas – P1;
- Isolamento nas paredes – P2;
- Isolamento nos pavimentos – P3;
- Melhorias no sistema de aquecimento – S1.

Considerou-se que um nível de renovação baixo consiste apenas na aplicação de uma medida passiva, um nível moderado diz respeito à aplicação de duas, e um nível profundo diz respeito à aplicação de três medidas passivas e uma intervenção nos sistemas de climatização. As poupanças primárias de energia e os custos associados de cada profundidade de renovação estão contidos na tabela seguinte.

Tabela 6.1 - Poupanças primárias relativas e custos de investimento associados a cada nível de renovação.

Nível de renovação	Unifamiliars		Multifamiliars	
	Poupanças de energia primária (%)	Custo associado (€/m <sup>2</sup> pavimento)	Poupanças de energia primária (%)	Custo associado (€/m <sup>2</sup> pavimento)
<b>Baixo</b> <b>(P1)</b>	22	19	22	26
<b>Moderado</b> <b>(P1 + P2)</b>	37	70	37	85
<b>Profundo</b> <b>(P1 + P2 + P3 + S1)</b>	83	105	82	119

As considerações desta análise passaram por:

- um vetor energético, para o aquecimento, 100% elétrico, esta escolha deve-se ao facto de 68% dos alojamentos utilizarem equipamentos com este tipo de fonte;
- o custo de eletricidade é de 0,1857 €/kWh, considerado com base no EUROSTAT [77];
- a taxa de inflação da eletricidade é de 0,6%, de acordo com o portal PORDATA [78];
- a taxa de desconto é de 0%, de forma a representar a maior poupança ao longo do período de análise [79] ;

- as despesas de manutenção foram consideradas de 1% do custo de poupanças anuais geradas e surgem apenas a partir do sexto ano da série [80].

- **Cenário base**

Este cenário inclui uma taxa constante de área de pavimento renovada por ano. Tendo em conta os indicadores de referência de conclusão dos fundos de investimento alocados para a iniciar o processo de renovação do *stock* até 2023 e a área média de fogo útil considerou-se uma base de 857 453 m<sup>2</sup> renovados por ano (Figura 6.1).

Por desconhecimento do caso português relativamente à proporção do nível de profundidade das renovações levadas a cada ano assumiu-se uma proporção semelhante à do estudo grego: – 75% dos fogos reabilitados realizam intervenções de baixa profundidade, 20% realizam intervenções moderadas e apenas 5% aplicam medidas profundas [81].

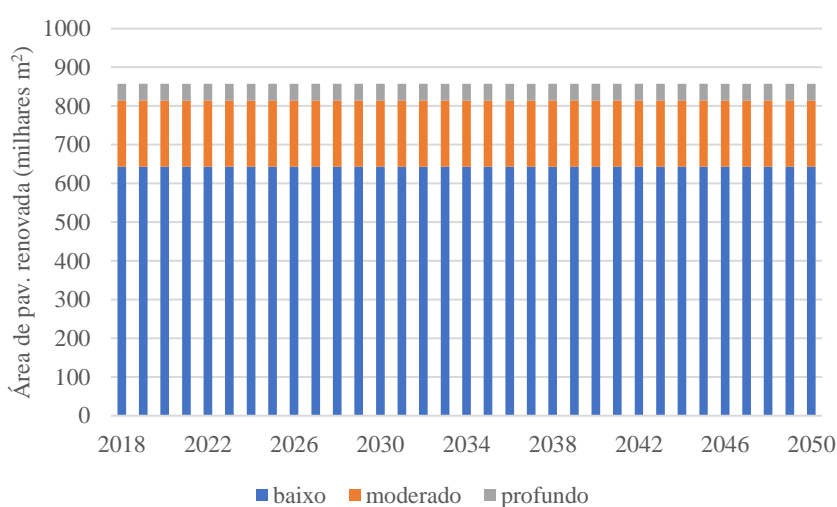


Figura 6.1 – Evolução de renovações no cenário base.

- **Cenário europeu**

Neste cenário a taxa de crescimento de área de pavimento renovada por ano aumenta lenta, e igual à que se pratica na Europa [82] combinada com um decréscimo na diminuição de intervenções de potencial baixo e um aumento nas renovações de intensidade profunda.

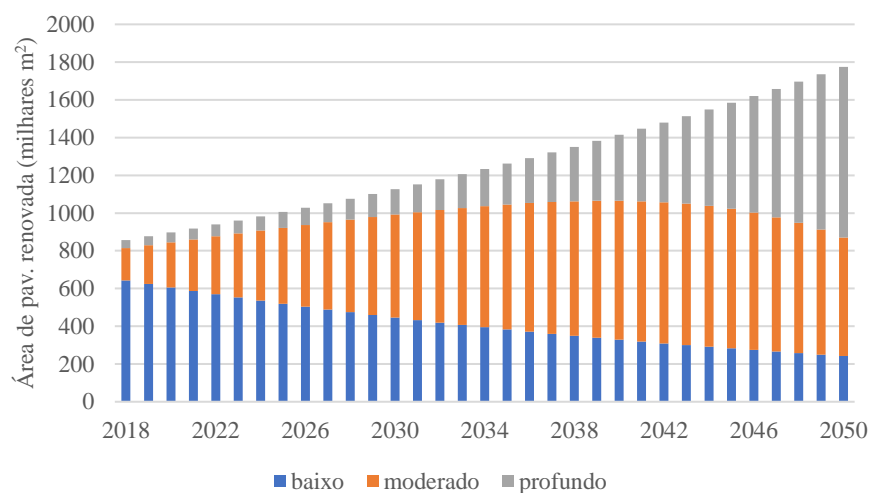


Figura 6.2 – Cenário com crescimento lento, considerando a média de renovação europeia de 2,3% ao ano.

- **Cenário médio**

Neste cenário a área de pavimento renovada sofre um aumento acentuado até 2023 e permanece constante nos anos seguintes, tendo uma proporção de renovações por tipo de profundidade sobretudo profunda.

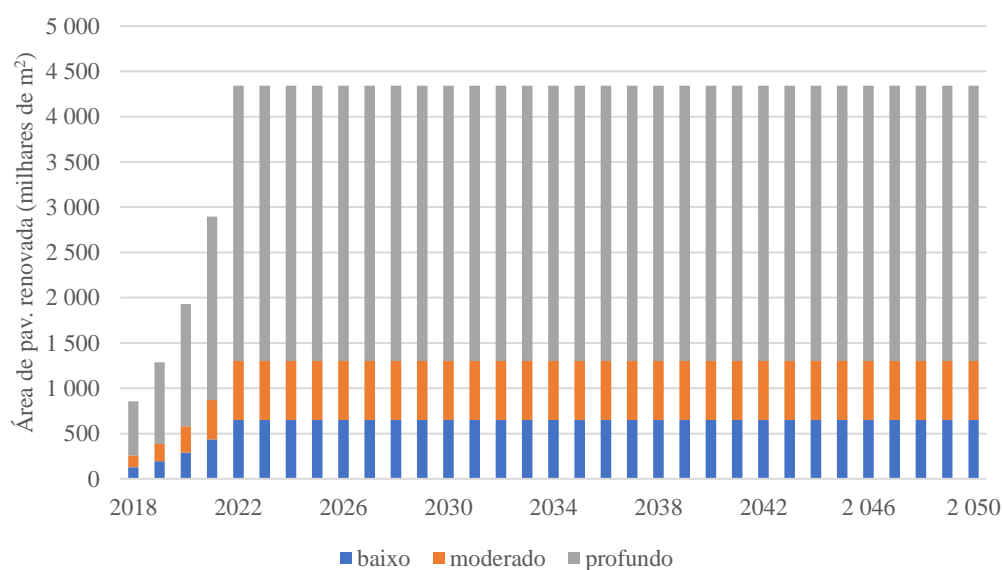


Figura 6.3 – Cenário de crescimento médio.

- **Cenário ambicioso**

O cenário ambicioso procura renovar mais de 90% da área potencial até 2050, através de uma taxa média: há um crescimento substancial de área renovada anualmente numa primeira fase, até 2030, que posteriormente se mantém.

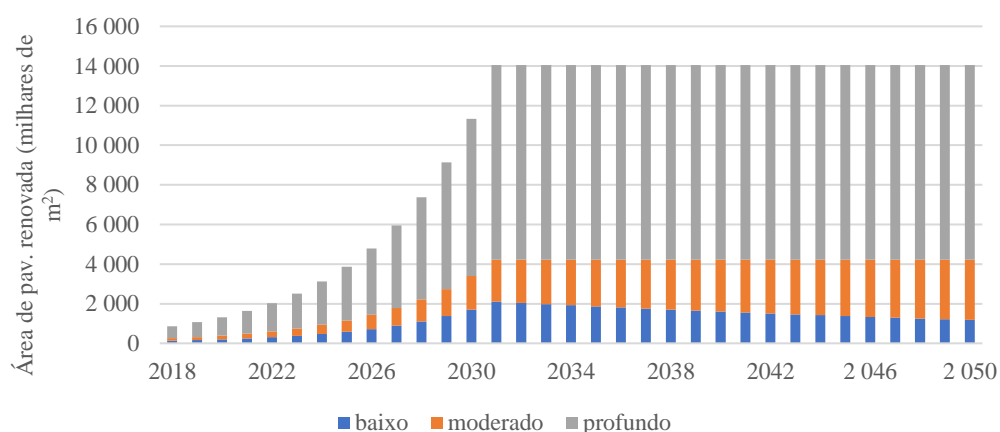


Figura 6.4 – Cenário ambicioso, com crescimento médio.

## Resultados obtidos

De forma a estudar o impacto destes possíveis cenários de renovação determinaram-se os seguintes indicadores: percentagem de área renovada, poupanças de energia (primária), emissões de CO<sub>2</sub> evitadas, investimento acumulado e taxa interna de retorno (Tabela 6.1).

O cenário básico é aquele que afeta uma menor proporção de área renovada até 2050, mas por outro lado é também aquele que atinge uma melhor taxa de retorno de investimento.

O cenário da prática de crescimento europeu – com um crescimento de 2,3% ao ano apenas consegue renovar 17% do potencial considerado até 2050 o que reflete a necessidade de arrancar o processo de reabilitação de edifícios na Europa. Por outro lado, neste cenário, as necessidades médias descem mais rapidamente, o que se deve à variação das profundidades de renovação ao longo da série temporal.

O cenário médio considera uma taxa de crescimento médio, com um crescimento muito rápido nos próximos anos, considerando que a certo ponto o mercado está estabelecido e pronto para renovar uma área de pavimento constante e superior à atual. Este cenário consegue renovar 47% da área considerada à custa de um investimento que apresenta um retorno de apenas 2%.

O cenário ambicioso é aquele que consegue renovar uma maior área de parque até 2050, contudo não apresenta retorno no período considerado.

Tabela 6.1 - Análise dos cenários de renovação.

	Base	Europeu	Médio	Ambicioso
Área renovada até 2050 (%)	10	17	47	96
Energia primária poupada (TWh <sub>EP</sub> /ano)	2,6	1,7	4,5	6,0
Necessidades médias (kWh <sub>EP</sub> /ano.m <sup>2</sup> )	120	111	153	43
CO <sub>2</sub> evitado (tCO <sub>2</sub> )	28 616	77 132	209 935	407 248
Investimento total (milhares M€)	2,3	4,3	11,2	18,4
TIR (%)	24,5%	0,9%	1,9%	-0,6%

## **7. Análise de obstáculos e benefícios**

Em primeiro lugar deve ser prioritário proceder à supressão de alguns obstáculos que ainda existem, e, em segundo lugar, analisar possíveis benefícios colaterais que advém de medidas de eficiência e procurar novos meios de financiamento.

### **7.1 Análise de obstáculos**

Nesta secção são abordadas alguns dos obstáculos à definição de uma estratégia de renovação de edifícios a longo prazo, em Portugal, e feito um levantamento de como podem ser suprimidos.

#### **7.1.1 Falta de informação**

Em primeiro lugar é incontornável não destacar a falta de informação referente aos edifícios de comércio e serviços, incluindo os edifícios do estado. A afinação entre as necessidades de investimento na renovação de edifícios e o desenho dos mecanismos financeiros adequados depende obviamente de um maior conhecimento do parque edificado e muito particularmente da informação em falta. As eventuais falhas de mercado só podem ser convenientemente identificadas se houver um conhecimento profundo desse mercado, dos seus pontos fortes e dos seus pontos fracos, das suas barreiras, mas também das oportunidades a vários níveis.

Relativamente aos edifícios propriedade de entidades privadas, existe uma absoluta necessidade de criar rotinas estatísticas de cadastro, especializadas por áreas de atividade económica e uso de edifícios, que preencham as lacunas básicas de informação, como sejam:

- Localização;
- Tipo de edifício;
- Área útil;
- Ano de construção;
- Estado de conservação;
- Regime de ocupação.

Paralelamente, e tal como se verifica para o sector doméstico [29], deverão ser realizados inquéritos com uma periodicidade que se recomenda pelo menos quinquenal, relativamente às questões energéticas e de conforto térmico, nomeadamente:

- Necessidades energéticas;
- Consumos de energia anuais e distribuição ao longo do ano;
- Fontes de energia utilizadas;
- Principais Consumidores (iluminação, climatização, produção de águas quentes, cozinha, elevadores e escadas rolantes);
- Certificação energética;
- Auditorias existentes e medidas de melhoria;
- Emissões de CO<sub>2</sub> associadas.

Em alguns setores o INE, I. P. já realiza levantamentos de informação pontuais, em colaboração com organizações associativas de algumas atividades económicas, como por exemplo a hotelaria [42] e a saúde [40], existindo, desde já, um potencial de melhoria de informação nestes setores.

Relativamente aos edifícios públicos ou do Estado, cuja responsabilidade cadastral é do Ministério das Finanças é importante considerar que já existe alguma informação no que respeita ao número de

edifícios, regime de propriedade (próprios, alugados), e áreas brutas de construção, mas continua em falta recolher informação essencial no que refere ao tipo de uso, ano de construção, estado de conservação, fontes energéticas utilizadas e respetivo uso de energia.

De relembrar que este era um dos objetivos do Eco.AP, lançado em 2011 [15], e que tem tido algumas dificuldades em arrancar, particularmente no que se refere à operacionalização do seu barómetro, cuja finalidade é caracterizar, comparar e divulgar o desempenho energético das diferentes entidades da Administração Pública, através de uma plataforma onde se deveriam registar.

Este barómetro tem um papel central na estratégia de promoção da eficiência energética no sector público, permitindo conhecer em detalhe a estrutura de consumos de energia do sector público, e assim permitir apoiar a definição de políticas e medidas destinadas a promover o uso eficiente dos recursos energéticos no sector público, sendo neste momento necessário a sua massificação a todos os organismos de administração do Estado.

### **7.1.2 Desinteresse por parte do consumidor final**

Outro dos obstáculos é a despreocupação e desinteresse para as questões de eficiência energética ao nível do consumidor final, nomeadamente o consumidor residencial.

Um inquérito realizado pela ADENE, em 2017, no âmbito da habitação particular revelou que a maioria dos inquiridos se preocupa com eficiência energética, contudo apenas 33% estão ativamente preocupados [83]. Um dos motivos para esta menor consciencialização poderá ser o facto de a informação disponível (como é o caso do certificado energético) conter linguagem demasiado técnica para o leitor comum, e, por outro lado, a informação primária que existe, como é o caso das campanhas, ser geral e não facilmente adaptável a cada edifício.

Por outro lado, a Comissão Europeia refere que os proprietários de edifícios residenciais não efetuam renovações de eficiência energética por desconhecem os seus benefícios, aliados à falta de aconselhamento sobre as possibilidades técnicas disponíveis e por terem dificuldades de financiamento [84].

Aliando este desinteresse e dificuldade de financiamento ao facto de que as técnicas potenciadoras de poupança de energia ainda apresentarem tempos de retorno elevados, e, pouco atraentes [85], torna necessário uma maior intervenção do Estado, que deve agir, por um lado através do aumento de medidas regulatórios, criação de apoios e até educação da população.

No que refere à educação da população, poderá ser necessário pensar em novas estratégias de marketing em relação às campanhas de eficiência energética. Um exemplo disso pode ser a definição de novos público-alvo, como as crianças, segundo um estudo britânico, o aumento do interesse e preocupação dos pais também aumenta quando é dada às crianças a responsabilidade de poupar energia [86]. De forma semelhante, o estudo realizado por Meeus, *et al*, refere como uma possível solução a inclusão de matérias sobre o uso sustentável e responsável de energia em edifícios nos programas escolares de crianças, à semelhança de educação cívica [85].

Por outro lado, este estudo também refere como solução crucial a educação de empreiteiros tendo em conta que os proprietários dos edifícios, regra geral, confiam no aconselhamento destes profissionais. Neste sentido propõem-se que os empreiteiros sejam capazes de perceber a importância da eficiência energética e sejam capazes de fornecer essa mesma informação, em conjunto com soluções, aos proprietários [85].

### 7.1.3 Mercado de Renovação

É necessário estimular o mercado de reabilitação e renovação de edifícios, pois, apesar dos regulamentos excepcionais a este segmento, nomeadamente o RERU e o RJUE, o mercado existente ainda é muito vocacionado para a construção nova, ao contrário dos restantes países europeus. Esta necessidade, a curto prazo, poderá ser importante sobretudo no caso dos edifícios residenciais construídos até 1960, pois como se verificou, mais de 50% destes edifícios apresentam algum nível de necessidade de reparação (Figura 3.3).

A publicação de Meeus, *et al*, considera que as empresas de serviços energéticos (ESE), podem ser intermediários importantes na transição para um mercado de reabilitação, pois conseguem identificar as oportunidades de renovação existentes, quais as técnicas e tecnologias a implementar e facilitar transações entre as empresas de construção/reabilitação e os prestadores de serviços financeiros [85]. Estas empresas podem ser fundamentais sobretudo no caso dos edifícios de comércio e serviços.

Em Portugal, estas empresas começaram a surgir em meados da década de 2001-2010 e uma grande parte das ESE atualmente existentes foram criadas com o objetivo de apoiar o desenvolvimento do Programa de Eficiência Energética na Administração Pública "Eco.AP", criado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 2/2011, de 12 de Janeiro, com a finalidade de alcançar um nível de eficiência energética de 30% nos organismos e serviços da Administração Pública até 2020, sem aumento da despesa pública [15]. Paralelamente pretendia também constituir-se como um mecanismo para estimular o sector das empresas de serviços energéticos [87].

Como já foi brevemente mencionado, o programa Eco.AP tem como objetivos permitir que o Estado reduza os consumos de energia nos serviços e organismos, a emissão de gases com efeitos de estufa e contribuir para um maior estímulo da economia através do desenvolvimento de um enquadramento legal para a celebração dos contratos de gestão de eficiência energética, contribuindo assim para a concretização das metas estabelecida no Programa Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) e do Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER).

Para atingir estas metas e objetivos foi criado um procedimento específico de contratação pública, que permite a celebração de contratos de gestão de eficiência energética com as ESE que estejam devidamente registadas e qualificadas para o efeito. Para ajudar a implementar este processo foram estabelecidos critérios de elegibilidade para as empresas, definindo dois níveis de qualificação com requisitos diferenciados de natureza técnica e financeira [87].

No entanto, as restrições orçamentais determinadas para a Administração Pública e as cativações sucessivas de grande parte do orçamento de funcionamento e gestão dos organismos, não têm sido compatíveis com o esforço financeiro que é exigível para cumprir as obrigações legalmente previstas. Nesse sentido e com o objetivo de contornar estas dificuldades, foi lançado o regime jurídico aplicável à formação e execução dos contractos de desempenho energético que revistam a natureza de contractos de gestão de eficiência energética, Decreto-Lei n.º 29/2011, a celebrar entre os serviços e organismos da Administração Pública direta, indireta e autónoma e as empresas de serviços energéticos, com vista à implementação de medidas de melhoria da eficiência energética nos edifícios públicos e equipamentos afetos à prestação de serviços públicos [87]. Este último regime acabou também por não conseguir atingir os seus objetivos uma vez que todos os contractos que chegaram a ser executados e propostos ao Ministério das Finanças acabaram por ser rejeitados com o argumento de que a entrega de economias futuras na fatura da energia para remunerar os investimentos em eficiência energética assegurados pelas empresas de serviços energéticos, resultava num compromisso plurianual de despesa. A juntar a estas hesitações veio em 2014/2015 um parecer da Eurostat a recomendar que o tratamento dado a estes



contractos de desempenho energético fosse equivalente às demais operações das PPP e que fosse contabilisticamente considerado como dívida pública [88]. Esta posição da Eurostat só muito recentemente veio a ser revista e levantada [89].

De forma a evitar que os pagamentos às ESE configurem dívida pública por partes das entidades intervencionadas, e como tal um obstáculo à concretização de medidas de melhoria, está em discussão a possibilidade de que estes custos sejam considerados numa conta de custos, como as contas de Fornecimentos e Serviços Externos, de forma semelhante aos custos relacionados com gastos de energia.

No sector privado, com maior ou menor dificuldade, sobretudo de liquidez financeira, estas empresas de serviços energéticos atuam como consultores técnicos e por vezes como financiadores por terceiros, baseando a relação entre as partes na execução de contratos de desempenho energético (CDE), com determinação de níveis mínimos de eficácia incluídos nos seus termos. Estes contratos estão também muitas vezes associados a contratos de manutenção e operação dos equipamentos, para melhor garantir os resultados. As economias são verificáveis e validados por comum acordo com base nos termos do CDE referentes à medição, verificação e controlo dos vários vetores e variáveis energéticos.

#### **7.1.4 Conceito NZEB**

O conceito “Nearly Zero Energy Building” (NZEB), ou seja, edifícios com necessidades de energia quase nulas foi avançado pela EPBD em 2010 [10], e refere-se a um edifício "com um desempenho energético muito elevado em que as necessidades de energia quase nulas ou muito pequenas deverão ser cobertas por renováveis", apesar de deixar ao critério dos Estados-membros a definição concreta do NZEB tendo em conta a realidade de cada país.

O mais tardar, a partir do final de 2020, todos os edifícios novos deverão ser altamente eficientes apresentando necessidades quase nulas de energia com um balanço energético próximo do zero, com o caso dos edifícios ocupados e detidos por entidades públicas a dar o exemplo a partir de 2019. Os Estados-Membros têm liberdade de definir e encontrar as metodologias para implementar este conceito que passará a ser obrigatório. De salientar, que a Diretiva permite que cada Estado-Membro decida também qual o conceito de "desempenhos energéticos elevados" e qual a contribuição das renováveis [10].

Apesar da obrigatoriedade entrar em vigor a partir do início de 2019, em Portugal ainda não existe uma definição quantitativa do conceito NZEB, existindo apenas a definição qualitativa, publicada através do Decreto-Lei n.º 28/2016 de 23 de junho [48].

De forma a obter uma definição mais clara e mais quantitativa está a ser realizado um trabalho de identificação dos valores das necessidades energéticas para as várias utilizações (climatização, AQS e iluminação (no caso dos edifícios de comércio e serviços) de forma a atingir os valores de custo-ótimo para cada tipologia de edifícios, no atual estado de conhecimento tecnológico, de forma a obter os consumos de energia mais reduzidos para uma melhor rentabilidade custo-benefício dos investimentos a realizar. Os trabalhos preliminares realizados pela DGEG apontam para que estes valores das necessidades energéticas configurem uma classificação energética mínima para os NZEB na ordem de uma classificação energética tipo B.

Este trabalho está a ser feito partindo do pressuposto que a prioridade na seleção das medidas conducentes ao conceito NZEB aposta nas soluções de eficiência energética, ou seja, na redução das necessidades de consumo e só depois na satisfação das necessidades remanescentes por parte de fontes renováveis. Sendo um conceito evolutivo que depende das soluções construtivas, do avanço tecnológico

dos materiais e do custo dessas mesmas soluções é de esperar que este conceito deva ser revisitado e atualizado com alguma frequência.

A introdução da obrigatoriedade destes conceitos e metas representam um grande desafio e, ao mesmo tempo, uma grande oportunidade para alterar radicalmente o desempenho do parque edificado em Portugal e como tal deve ser vista como prioritária.

### **7.1.5 Edifícios em regime de arrendamento**

No caso de edifícios alugados, em Portugal, o Código Civil, no seu artigo 1074º estipula que “*cabe ao senhorio executar todas as obras de conservação, ordinárias ou extraordinárias*” [84]. Este artigo pode dificultar a integração de medidas de melhoria nos edifícios pois o senhorio, no lugar de pessoa que realiza o investimento inicial, não terá benefícios económicos do projeto, que irão para o arrendatário, e, portanto, não verá viabilidade no projeto.

Esta medida foi parcialmente aliviada na Escócia e no País de Gales através da introdução de um nível mínimo de classe energética quando o senhorio coloca o edifício para arrendamento e através da proibição do senhorio negar a vontade ao inquilino de realizar obras de beneficência energética apoiadas por fundos [90].

## **7.2 Análise de benefícios**

Em segundo lugar, as políticas públicas devem olhar para os benefícios colaterais que advém da reabilitação energética. Estes benefícios podem ser sentidos ao nível do utilizador e até ao nível da sociedade, em áreas como a saúde, o ambiente e a economia [91][92].

### **7.2.1 Criação de emprego e revitalização do setor da construção**

Tendo em conta que o país passou recentemente por uma crise económica e financeira, as políticas de promoção sustentada de renovação de edifícios devem ser consideradas como oportunidades para revitalizar empresas no setor da construção, capazes de reforçar a sua competitividade, tanto no mercado interno como nos mercados internacionais [93].

Um aumento na aplicação de medidas de eficiência energética abre caminho para a criação de emprego no setor da indústria da manufatura, no setor de edifícios, e na instalação e manutenção de medidas. Por outro lado, também poderá beneficiar a criação de emprego nas empresas de consultoria e de serviços energéticos [94]. De uma forma geral, o investimento em eficiência energética é favoravelmente comparado com outros setores de energia no que toca à criação de emprego [95].

Numa revisão bibliográfica de 35 estudos efetuada por Janssen and Staniaszek, 2012, é concluído que, até 2020, e em média, por cada milhão de euros investido em eficiência energética de edifícios são gerados 19 empregos. Este valor de mão-de-obra gerada é maior do que muitos outros setores, e, portanto, é considerado como uma valiosa opção política para estimular a atividade económica [96].

### **7.2.2 Saúde pública**

Uma grande parte das medidas de eficiência energética tem como impacto direto uma melhoria na manutenção da temperatura ambiente dentro de níveis de conforto, melhorando o clima interior, a qualidade de ar, a redução dos problemas com humidade e aparecimento de bolor, e até uma diminuição do ruído exterior que chega ao edifício. Assim, é possível esperar um aumento da produtividade no trabalho, diminuição de doenças, como as respiratórias e as cardiovasculares, alergias e, consequentemente, um aumento generalizado na qualidade de vida [92] [97].

Este benefício é de extrema importância no caso da população portuguesa visto que está intimamente relacionado com o conceito de pobreza energética.

Este conceito ainda não tem uma definição consensual e existem várias definições para o mesmo, como mostrado no estudo “Selecting Indicators to Measure Energy Poverty”, efetuado pelo consórcio liderado pela empresa Trinomics B. V.. De uma forma geral, o conceito de pobreza energética está relacionado com a incapacidade de atingir conforto térmico numa habitação através do aquecimento ou arrefecimento adequadamente a residência por motivos económicos [98]. O INSIGHT\_E considera que o problema se deve a três principais fatores: baixos rendimentos, baixa eficiência térmica da habitação e elevados custos de energia. Esta problemática tem um forte impacto na saúde, incluindo doenças e infeções respiratórias, doenças cardiovasculares e circulatórias, bem como efeitos na saúde mental estando também associada a uma reduzida escolaridade [99].

Portugal aparece como um dos países com maiores níveis de pobreza energética em vários estudos, apesar das diferenças no método de cálculo entre os mesmos [99][100][101]. Estes estudos vão de encontro a um outro realizado por Tom Fowler, *et al* [102], entre os invernos de 2002/2003 e 2010/2011, que pretendia estudar o índice de mortalidade de inverno<sup>w</sup>, associado a mortes devido a causas como problemas cardiovasculares e respiratórios (incluindo infeções respiratórias sazonais), nos vários países europeus. Enquanto a média europeia para este índice se cifra nos 14%, Portugal apresenta um valor de cerca de 26%, só abaixo de Malta, com 28% [102].

Por outro lado, é provável que devido às alterações climáticas e consequente aumento de ondas de calor no sul da Europa, também haja um aumento de pobreza energética associada ao arrefecimento [103].

Neste sentido, considera-se necessário trazer o termo “pobreza energética” para as políticas públicas de renovação de edifícios, pois é possível relacionar a falta de atenção dada à envolvente do edifício com a falta de conforto térmico e consequentes problemas na saúde em Portugal [103].

Por outro lado, devido à diminuição da procura de energia é também possível antever um aumento da qualidade de ar exterior, devido à consequente diminuição da emissão de poluentes (tais como NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e outras pequenas partículas) por parte dos centros produtores de energia tais como as centrais termoelétricas [104].

### 7.2.3 Dependência Energética

A dependência energética diz respeito às necessidades de um país recorrer a importações de forma a conseguir satisfazer as suas necessidades energéticas. No caso português este é outro dos benefícios que poderá ter especial importância uma vez que o país tem uma elevada dependência energética, em 2015 o seu valor era de 78,3% (em 2014 foi de 72,8%, correspondendo a um bom ano hídrico, contrariamente a 2015) [35]. Apesar deste valor representar uma diminuição 10-11 p.p. face a 2005, Portugal continua a ser um dos países europeus mais dependentes do exterior, sobretudo devido à importação de combustíveis fósseis.

Esta dependência energética deixa o país mais vulnerável sobretudo no caso do gás natural, o combustível fóssil mais utilizado em edifícios e que é importado através de um único fornecedor [105]. A Agência Internacional de Energia refere no seu estudo a Portugal que existe potencial para reduzir a dependência fóssil através da utilização de tecnologias de aquecimento mais eficientes e pelo isolamento de edifícios [106].

---

<sup>w</sup> Excess Winter Deaths Index

### 7.2.4 Atividade económica

Com a redução da fatura energética as famílias, indivíduos e empresas tem um maior orçamento disponível. Este orçamento, ao ser gasto noutros tipo de serviços ou investimentos gera benefícios macroeconómicos. No caso das famílias mais pobres poderá contribuir para o alívio à pobreza, pois significa um acesso mais fácil à energia ou a possibilidade de adquirir outros bens e serviços para satisfazer outras necessidades [104].

Estes benefícios por estarem associados a mais atividade e mais emprego, geram ainda um aumento generalizado de impostos, como é o caso da tributação das empresas, do IVA, e do IMI, e por outro lado da redução de gastos em subsídios de desemprego, possibilitando a estimulação da atividade económica num período de baixo desempenho [101].

## 7.3 Outras considerações

Por outro lado, Portugal beneficiaria do *know-how* de consórcios e fundos de investimento disponíveis internacionalmente. O *know-how* trazido por estas agências para as estratégias de renovação de edifícios pode ser importante, tendo em conta as estratégias apresentadas, por exemplo, pela Grécia e pela Roménia em 2014, que receberam contributos dos projetos TABULA [80] e BPIE [81], respetivamente, e cuja conformidade com o anexo B do guia disponível [12] foi destacada [17].

Atualmente, Portugal, através da ADENE, está envolvido num projeto recente (de 2017), desenvolvido em consórcio e financiado no âmbito do Horizonte 2020<sup>x</sup>. Este projeto tem o nome de “Individual Building Renovation Roadmaps” (iBRoad) e tem como objetivo explorar, projetar, desenvolver e demonstrar precisamente o conceito de roteiros de renovação de edifícios residenciais unifamiliares, que se espera ser uma evolução dos sistemas de certificação de edifícios e de sistemas de auditoria energéticos [107].

Como tal, estes roteiros de renovação de edifícios servirão como uma ferramenta delineadora de planos de renovação personalizados com um horizonte temporal longo (15 a 20 anos) para renovações profundas (passo-a-passo) de edifícios, combinado com um repositório de informações relacionadas com a construção.

Em primeiro lugar o projeto pretende analisar e basear-se em exemplos da Alemanha, França e Bélgica (Flandres), de forma a desenvolver um conceito integrado e produzir ferramentas modulares, adequadas a diferentes condições nacionais. Posteriormente, estas ferramentas serão testadas em Portugal, bem como na Bulgária, na Polónia e na Alemanha, apoiadas por auditores que fornecem o feedback de forma a analisar a viabilidade e replicabilidade do modelo noutras tipologias de construção e noutros Estados-Membros [107].

Outro dos projetos é o “Investor Confidence Project Europe” (ICP Europe), financiado também no âmbito do Horizonte 2020, que pretende elaborar protocolos, *open source*, para o desenvolvimento de projetos em diferentes categorias de edifícios reduzindo o custo e tempo associado à sua análise permitindo que bancos e instituições financeiras possam atuar em torno de processos padronizados.

O ICP Europe visa, portanto, facilitar o mercado de eficiência energética ao proporcionar retornos mais previsíveis para os investidores, desencadeando o potencial do capital privado no mercado. O ICP Europe pretende uniformizar a forma como projetos de eficiência energética são desenvolvidos e

---

<sup>x</sup> O Horizonte 2020 é um Programa Comunitário de Investigação & Inovação, com um orçamento global de quase 80 mil milhões €, para o período 2014-2020, sendo o maior instrumento da União Europeia especificamente orientado para o apoio à Investigação, através do cofinanciamento de projetos [114].

documentados para reduzir os custos de transação e aumentar o fluxo de negócios. O objetivo do projeto é o de estabelecer a eficiência energética como uma classe de ativos específica permitindo que os mercados de capitais invistam na reabilitação energética [108].

A importância do ICP foi desenvolvida no relatório “Energy Efficiency – the first fuel for the EU Economy” pelo Energy Efficiency Finance Investors Group (EEFIG) e listado pela Comissão Europeia na sua página dedicada ao financiamento à eficiência energética como uma iniciativa que está a acelerar o investimento em eficiência energética, padronizando as melhores práticas para o desenvolvimento e avaliação de projetos de eficiência energética na Europa [109].

Portugal é um dos países envolvidos no desenvolvimento e disseminação dos protocolos estando neste momento a ser formado um Comité Nacional com o objetivo de recolher informação para que os protocolos a desenvolver estejam em linha com as reais necessidade dos investidores, proprietários e promotores de projetos de eficiência energética, facilitando sua adoção e uso nas reabilitações energéticas de edifícios [110].

Por outro lado, na definição de uma estratégia para renovar o parque edificado a longo prazo também pode ser útil estudar o efeito dos fluxos migratórios. Segundo estimativas do INE, I. P., em 2017, cerca de 43,7% da população residente em Portugal estava concentrada em cidades [111]. Globalmente, a Organização das Nações Unidas, crê que o crescimento populacional nas áreas urbanas aumente, estimando que em 2050, 68% da população mundial viva em meio urbano [112].

De forma a acompanhar este crescimento poderá ser necessário repensar as prioridades em termos de renovação de edifícios, nomeadamente considerar prioritários os edifícios presentes nas grandes cidades, tipicamente multifamiliares.

## 8. Conclusões

O presente trabalho propunha-se a fornecer contributos na definição de uma estratégia de renovação de edifícios a longo prazo, no âmbito da EED, cuja primeira versão já havia sido publicada em 2014, com um baixo nível de detalhe e ambição.

Neste sentido, foi, presentemente, realizada a primeira caracterização ao *stock* de edifícios existentes, seguindo, quando possível, os requisitos constantes no “Guidance for National Energy Efficiency Action Plans” [12]. Esta análise, baseada em dados estatísticos robustos, no caso residencial, permite tomar conhecimento de que o parque imobiliário residencial consiste numa grande proporção de edifícios construídos há mais de 30 anos, com cerca de um quarto a precisar de algum tipo de obra de conservação, com um desempenho energético baixa e com grandes necessidades de energia.

Por outro lado, no caso dos edifícios de comércio e serviços, a extrapolação realizada aponta para um parque também pouco eficiente e envelhecido. Contudo, a análise realizada não é suficientemente robusta, porém será de valorizar o levantamento feito em termos de número de alguns tipos de estabelecimentos, baseado sobretudo nas publicações do INE, I. P.. Até agora, e segundo o observatório de edifícios europeus (“EU Buildings Database” [113]), os números totais considerados para estes estabelecimentos baseavam-se sobretudo em extrapolações feitas a partir dos estabelecimentos do país vizinho, o que, em alguns casos, nomeadamente os restaurantes e hotéis, se revelaram muito abaixo da realidade considerada pelo INE, I. P.. Neste sentido, considera-se desde já, uma pequena evolução no que respeita à caracterização definitiva destes edifícios, a qual ainda apresenta muitas lacunas, tal como identificado, e a qual deverá ser de futuro melhor realizada, com base em novos indicadores estatísticos bem como uma amostra mais substancial dos seus certificados energéticos.

A quando da publicação da primeira estratégia o único fundo disponível era praticamente o FEE, sendo que só a partir desse ano começaram a surgir publicações e decisões sobre o que seria o Portugal 2020, nomeadamente o PO SEUR e o IFRRU2020, os quais representam uma grande parte das dotações atualmente disponíveis. Neste sentido, é possível concluir que os fundos foram um pouco definidos de forma inversa, pois só posteriormente se faz uma análise às características do parque de edifícios, e se reconhece o potencial de renovação dos mesmos.

Para além dos fundos de investimento, existem outras medidas disponíveis, nomeadamente benefícios financeiros para o consumidor final e medidas regulamentares ao nível da reabilitação e renovação energética do parque edificado. No entanto, como se verificou, o setor da construção continua muito vocacionado para a reabilitação, o que significa que estas medidas devem ser intensificadas, de forma a conseguir concretizar a visão europeia de até 2050 ver todo o seu parque edificado ineficiente renovado.

No estudo feito ao potencial definido como prioritário fez-se variar as diferentes taxas de crescimento e de profundidade de renovação, que assume diferentes resultados em termos de necessidades de energia primária média, e de necessidade de investimento. Para concretizar este potencial é necessário ir para além dos limites estabelecidos na EPBD e criar novas regras que obriguem a níveis mínimos de desempenho térmico, sem esquecer outros benefícios, como é o caso de Portugal possuir uma das maiores taxas de mortalidade de inverno na Europa.

Tendo como exemplo algumas medidas expectáveis de ser adotadas noutros países europeus [76], [80], [81] e tendo em conta a situação atual em Portugal, foi feito um levantamento de possíveis medidas, o qual se pode sintetizar da seguinte forma:

- Proceder a alterações legislativas e regulamentares de forma a aumentar a classe energética do edificado, nomeadamente aumentar o nível de classe energética mínimo após uma grande intervenção para lá da classe C;

- Criar regimes de obrigatoriedade para os proprietários aquando do arrendamento do imóvel;
- Alterar as leis de arrendamento que podem ser consideradas um desincentivo à renovação energética;
- Aumentar os incentivos fiscais a quando da reabilitação energética de edifícios;
- Simplificar e reduzir o tempo gasto em procedimentos administrativos na obtenção de licenças e autorizações, por via eletrónica, por exemplo;
- Devem ser preenchidas as lacunas de informação no que refere à caracterização dos edifícios;
- As políticas públicas devem considerar o estímulo económico que advém do aumento da renovação do mercado de reabilitação, criando novas medidas que estimulem e agilizem o mercado de reabilitação;
- As políticas públicas devem reconhecer os problemas de saúde associados à pobreza energética, nomeadamente a impossibilidade de algumas famílias conseguirem climatizar o seu lar;
- Devem ser realizados esforços no sentido de aumentar a consciencialização dos consumidores finais para a importância desta temática;
- Promover as empresas de serviços energéticos;
- Estabelecer quantitativamente o conceito de “Nearly Zero Energy Building”;
- Estimular a transferência ou o apetrechamento de maior conhecimento técnico sobre eficiência energética em edifícios nas instituições bancárias;
- Procurar estabelecer parcerias com entidades europeias de forma a aumentar o seu conhecimento nestas matérias.

A concretização destas ou outras medidas devem ser consideradas e discutidas pelos vários órgãos do estado com interesse nesta temática, nomeadamente das áreas de economia, finanças, ambiente e saúde.

## Referências Bibliográficas

- [1] BPiE, *Renovation Strategies of Selected EU Countries*. 2014.
- [2] M. Economidou, J. Laustsen, P. Ruyssevelt, e D. Staniaszek, *Europe's Buildings Under the Microscope*. 2011.
- [3] International Energy Agency, *Transition to Sustainable Buildings - Strategies and opportunities to 2050*. 2013.
- [4] European Commission, «Buildings», *Eur-lex*. [Em linha]. Disponível em: <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings>. [Acedido: 14-Set-2017].
- [5] European Commission, «Clean Energy For All Europeans Communication», *Eur-lex*, 2016.
- [6] Commission of The European Communities, «An Energy Policy for Europe», *Eur-lex*, n. {SEC(2007) 12}, pp. 1–27, 2007.
- [7] European Commission, «A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030», vol. {SWD(2014)}, 2014.
- [8] Comissão Europeia, «Energia 2020 - Estratégia para uma energia competitiva, sustentável e segura», *Eur-lex*, vol. 0278, n. SEC(2010) 1346, pp. 20–21, 2010.
- [9] Commission of the European Communities, «Action Plan for Energy Efficiency: Realising the Potential», *Eur-lex*, p. 159, 2006.
- [10] European Parliament and the Council of the European Union, «Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast)», *Official Journal of the European Union*, vol. L 153/13, pp. 13–35, 2010.
- [11] Parlamento Europeu e do Conselho, «Diretiva 2012/27/UE», *J. Of. da União Eur.*, pp. 1–56, 2012.
- [12] European Commission, «Guidance for National Energy Efficiency Action Plans», *Eur-lex*, n. {C(2013) 2882 final}, pp. 1–45, 2013.
- [13] Presidência de Conselho de Ministros, «Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013», *Diário da República, 1.ª série*, n. iii, pp. 6394–6397, 2010.
- [14] Ministérios das Finanças e da Administração Pública da Economia da Inovação e do Desenvolvimento e do Ambiente e do Ordenamento do Território, «Portaria n.º26/2011 de 10 de Janeiro», *Diário da República, 1.ª série*, vol. N.º 6, pp. 165–168, 2011.
- [15] Presidência do Conselho de Ministros, «Resolução do Conselho de Ministros n.º2/2011», *Diário da República, 1.ª série - N.º 8*, n. 12 de Janeiro, pp. 1–2, 2011.
- [16] Direção-Geral de Energia e Geologia, «Estratégia Nacional para a Renovação de Edifícios», 2014.
- [17] L. Castellazzi, P. Zangheri, e D. Paci, *Synthesis Report on the assessment of Member States' building renovation strategies*. 2016.
- [18] Instituto Nacional de Estatística I.P., *Estatísticas da Construção e Habitação 2017*. 2017.
- [19] Instituto Nacional de Estatística I.P. e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, *O Parque Habitacional e a sua Reabilitação - Análise e Evolução 2001-2011*. Lisboa, 2012.
- [20] Instituto Nacional de Estatística I.P., *Evolução do Parque Habitacional em Portugal 2001 - 2011*. Lisboa, 2011.
- [21] J. Appleton, *Reabilitação de Edifícios Antigos Patologias e Tecnologias de Intervenção*, 2.ª Edição. 2011.
- [22] Assembleia da República, «Decreto n.º 41 658», *Diário do Gov. n.º 119/1967*, 1958.



- [23] Ministério das Obras Públicas - Gabinete do Ministro, «Decreto n.º 47 723», *Diário do Gov. n.º 119/1967*, 1967.
- [24] Ministério das Obras Públicas Transportes e Comunicações, «Decreto-Lei n.º 40/90 de 6 de Fevereiro», *Diário da República*, vol. 31. pp. 490–504, 1990.
- [25] Ministério das Obras Públicas Transportes e Comunicações, «Decreto-Lei n.º 80/2006 de 4 de Abril», *Diário da República*, 1ª série, n. 4 de Abril, pp. 2468–2513, 2006.
- [26] Ministério Da Economia E Da Inovação, «Decreto-Lei n.º 78/2006 de 4 de Abril», *Diário da República*, 1ª série, vol. 67, pp. 2411–2415, 2006.
- [27] Ministério das Obras Públicas Transportes e Comunicações, «Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril», *Diário da República*, 1ª série, vol. 67, n. 4 de Abril, pp. 2416–2468, 2006.
- [28] Instituto Nacional de Estatística I.P., *Manual do Recenseador - Censo 2010*. 2010.
- [29] Instituto Nacional de Estatística I.P. e Direção-Geral de Energia e Geologia, *Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico 2010*. 2011.
- [30] *Estatísticas da construção e habitação 2016*. 2016.
- [31] Ministério do Ambiente do Ordenamento do Território e Energia, «Despacho 15793 de 3 de dezembro de 2013», *Diário da República*, 2.ª série, vol. 234, n. 26, p. 35088–(9)–35088–(104), 2013.
- [32] Direção-Geral de Energia e Geologia, «Níveis Ótimos de Rentabilidade», 2014.
- [33] M. Ferreira, M. Almeida, e A. Rodrigues, «Cost-optimal energy efficiency levels are the first step in achieving cost effective renovation in residential buildings with a nearly-zero energy target», *Energy and Buildings*, vol. 133, n. November 2014, pp. 724–737, 2016.
- [34] Instituto Nacional de Estatística I.P., «Caracterização da Habitação Social em Portugal», Lisboa, 2016.
- [35] Direção-Geral de Energia e Geologia, «Balanços Energéticos 2016», 2017.
- [36] T. L. Bergman, A. S. Lavine, F. P. Incropera, e D. P. Dewitt, *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, 7.ª Edição. John Wiley & Sons, Inc, 2011.
- [37] Instituto Nacional de Estatística I.P., *Anuário Estatístico de Portugal 2016*. 2016.
- [38] Direção-Geral de Estatísticas da Educação e da Ciência, «Estabelecimentos de educação pré-escolar e dos ensinos básico e secundário, por natureza do estabelecimento de ensino, em Portugal (2000/01 a 2014/15)», 2016. [Em linha]. Disponível em: [http://w3.dgeec.mec.pt/dse/eef/indicadores/Indicador\\_1\\_10.asp](http://w3.dgeec.mec.pt/dse/eef/indicadores/Indicador_1_10.asp). [Acedido: 06-Set-2017].
- [39] Direção-Geral de Estatísticas da Educação e da Ciência, «Estabelecimentos, segundo o tipo e natureza de ensino, por NUTS I e II (2015/16)», 2016. [Em linha]. Disponível em: [http://w3.dgeec.mec.pt/dse/eef/indicadores/Indicador\\_5\\_13.asp](http://w3.dgeec.mec.pt/dse/eef/indicadores/Indicador_5_13.asp). [Acedido: 07-Set-2017].
- [40] Instituto Nacional de Estatística I.P., *Estatísticas da Saúde 2015*. Lisboa, 2017.
- [41] Instituto Nacional de Estatística I.P., *Anuário Estatístico de Portugal 2013*. Lisboa, 2014.
- [42] Instituto Nacional de Estatística I.P., *Estatísticas do Turismo 2015*. Lisboa, 2016.
- [43] Instituto Nacional de Estatística I.P., *Anuário Estatístico de Portugal 2015*, vol. 112, n. D10. Lisboa, 2016.
- [44] J. Bernardo, «Eficiência Energética nos Edifícios da Administração Pública Central», 2016.
- [45] Direção-Geral do Tesouro e Finanças, «Sistema de Informação dos Imóveis do Estado - Relatório 3º Trimestre 2016», pp. 1–13, 2017.
- [46] Assembleia da República, «Lei n.º 52/2018 de 20 de agosto», *Diário da República*, 1.ª série, vol. 159, pp. 4229–4251, 2018.

- [47] Ministério da Economia e do Emprego, «Decreto-Lei n.º 118/2013 de 20 de agosto», *Diário da República*, 1.<sup>a</sup> série, vol. N.º 159, pp. 4988–5005, 2013.
- [48] Ministério Da Economia, «Decreto-Lei n.º 28/2016», *Diário da República*, 1.<sup>a</sup> série, vol. 119, n. 23 de junho, pp. 1945–1966, 2016.
- [49] Ministério da Economia e do Emprego, «Despacho n.º 15793-J/2013», *Diário da República*, n. 55, pp. 55–57, 2013.
- [50] Ministério do Ambiente Ordenamento do Território e Energia, «Decreto-Lei n.º 53/2014 de 8 de abril», *Diário da República*, 1.<sup>a</sup> série, vol. 69, pp. 2337–2340, 2014.
- [51] Presidência de Conselho de Ministros, «Decreto-Lei n.º 26/2010 de 30 de Março», *Diário da República*, 1.<sup>a</sup> série, vol. 62, pp. 985–1025, 2010.
- [52] Presidência de Conselho de Ministros, «Decreto-Lei n.º 159/2014 de 27 de outubro», *Diário da República*, 1.<sup>a</sup> série, vol. 207, pp. 5548–5562, 2014.
- [53] «Portugal 2020: FAQ». [Em linha]. Disponível em: <https://www.portugal2020.pt/Portal2020/FAQs-Tema1>. [Acedido: 05-Out-2017].
- [54] «Portugal 2020 - Acordo de Parceria 2014 - 2020», 2014.
- [55] «Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos», 2016.
- [56] Presidência do Conselho de Ministros e Ministério do Ambiente Ordenamento do Território e Energia, «Portaria n.º 57-B/2015 de 27 de fevereiro», *Diário da República*, 1.<sup>a</sup> série, vol. 41, p. 1246–(58)–1246–(89), 2015.
- [57] Instituto Nacional de Estatística I.P., «NUTS 2013: As Novas Unidades Territoriais Para Fins Estatísticos», 2015.
- [58] «Programa Operacional Regional do Norte 2014-2020», 2014.
- [59] «Programa Operacional Regional do Centro 2014-2020», 2014.
- [60] «Programa Operacional Regional de Lisboa 2014-2020», 2014.
- [61] «Programa Operacional Regional do Alentejo 2014-2020», 2014.
- [62] «Programa Operacional Regional do Algarve 2014-2020», 2014.
- [63] «Programa Operacional Regional dos Açores 2014-2020», 2014.
- [64] «Programa Operacional Regional da Madeira 2014-2020», 2014.
- [65] Presidência de Conselho de Ministros, «Resolução de Conselho de Ministros n.º 84-O/2016», *Diário da República*, 1.<sup>a</sup> série, 2016.
- [66] Caixa Geral de Depósitos, «O que é o sistema de garantia mútua?», *Saldo Positivo*, 2015. [Em linha]. Disponível em: <http://saldopositivo.cgd.pt/empresas/o-que-e-o-sistema-de-garantia-mutua/>. [Acedido: 28-Set-2018].
- [67] República Portuguesa, «Programa Nacional De Reformas e Programa de Estabilidade 2016-2021 - Mais crescimento Melhor emprego Maior igualdade», 2016.
- [68] Presidência de Conselho de Ministros, «Resolução de Conselho de Ministros n.º 48/2016», *Diário da República*, 1.<sup>a</sup> série, vol. 158, pp. 3110–3111, 2016.
- [69] Casa Eficiente 2020, «Sobre o programa». [Em linha]. Disponível em: <https://casaeficiente2020.pt/sobre-o-programa/>. [Acedido: 20-Mai-2018].
- [70] Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana, «Programa de Reabilitação Urbana para Arrendamento Habitacional “Reabilitar para Arrendar” - Regulamento de Acesso e Financiamento». .
- [71] AT - Autoridade Tributária e Aduaneira, «Estatuto dos Benefícios Fiscais». [Em linha].

- Disponível em:  
[http://info.portaldasfinancas.gov.pt/pt/informacao\\_fiscal/codigos\\_tributarios/bf\\_rep/Pages/estado-dos-beneficios-fiscais-indice.aspx](http://info.portaldasfinancas.gov.pt/pt/informacao_fiscal/codigos_tributarios/bf_rep/Pages/estado-dos-beneficios-fiscais-indice.aspx). [Acedido: 27-Abr-2018].
- [72] Presidência de Conselho de Ministros, «Resolução de Conselho de Ministros n.º 170/2017», *Diário da República*, 1.ª série, 2017.
- [73] Gabinete do Secretário de Estado da Energia, «Portaria n.º 26/2013 de 24 de janeiro», *Diário da República*, 1.ª série, vol. 489, pp. 489–491, 2013.
- [74] Gabinete do Secretário de Estado da Energia, «Despacho n.º 15355/2016», *Diário da República*, 2.ª série, vol. 243, pp. 37108–37114, 2016.
- [75] «SEEP». [Em linha]. Disponível em: [www.seep.pt](http://www.seep.pt). [Acedido: 10-Jan-2018].
- [76] Ministerio de Fomento, «Estrategia a Largo Plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España en desarrollo de artículo 4 de la Directiva 2012 / 27 / UE .», n. June, 2014.
- [77] EUROSTAT, «Electricity prices for household consumers - bi-annual data (from 2007 onwards)». [Em linha]. Disponível em: [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?query=BOOKMARK\\_DS-052780\\_QID\\_-397E4F9\\_UID\\_-3F171EB0&layout=CURRENCY,L,X,0;TAX,L,X,1;GEO,L,Y,0;PRODUCT,L,Z,0;CONSOM,L,Z,1;UNIT,L,Z,2;TIME,C,Z,3;INDICATORS,C,Z,4;&zSelection=DS-052780INDICATORS,OBS\\_FLAG;DS-052](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?query=BOOKMARK_DS-052780_QID_-397E4F9_UID_-3F171EB0&layout=CURRENCY,L,X,0;TAX,L,X,1;GEO,L,Y,0;PRODUCT,L,Z,0;CONSOM,L,Z,1;UNIT,L,Z,2;TIME,C,Z,3;INDICATORS,C,Z,4;&zSelection=DS-052780INDICATORS,OBS_FLAG;DS-052). [Acedido: 20-Set-2018].
- [78] PORDATA, «Taxa de Inflação (Taxa de Variação do Índice de Preços no Consumidor): total e por consumo individual por objectivo». [Em linha]. Disponível em: [https://www.pordata.pt/Portugal/Taxa+de+Inflação+\(Taxa+de+Variação+do+Índice+de+Preços+no+Consumidor\)+total+e+por+consumo+individual+por+objectivo-2315](https://www.pordata.pt/Portugal/Taxa+de+Inflação+(Taxa+de+Variação+do+Índice+de+Preços+no+Consumidor)+total+e+por+consumo+individual+por+objectivo-2315). [Acedido: 15-Ago-2018].
- [79] David Langdon Management Consulting, «Life Cycle Costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: a common methodology», *Polish Marit. Res.*, 2007.
- [80] Ministry of Environment and Energy, «Report on long-term strategy for mobilising investment in the renovation of the national stock of residential and commercial buildings, both public and private.», n. December, pp. 1–164, 2014.
- [81] Ministry of Regional Development and Public Administration Strategy, «Strategy for mobilising investments in the renovation of residential and commercial buildings existing at national level , both public and private», n. April, pp. 1–44, 2014.
- [82] T. Boermans, K. Bettgenhäuser, M. Offermann, e S. Schimschar, «Renovation tracks for Europe up to 2050. Building renovation in Europe - what are the choices?», p. 50, 2012.
- [83] ADENE, «Estudo de opinião no âmbito de uma campanha de sensibilização e promoção da eficiência energética na Habitação Particular», 2017.
- [84] European Commission, «An EU strategy on Heating and Cooling», *Commun. FROM Comm. TO Eur. Parliam. Counc. Eur. Econ. Soc. Comm. Comm. Reg.*, vol. {SWD(2016)}, 2016.
- [85] L. Meeus *et al.*, *How to Refurbish All Buildings by 2050*, n. June. 2012.
- [86] M. J. Fell e L. F. Chiu, «Children, parents and home energy use: Exploring motivations and limits to energy demand reduction», *Energy Policy*, vol. 65, pp. 351–358, 2014.
- [87] da I. e do D. Ministério da Economia, «Decreto-Lei n.º 29/2011, de 28 de fevereiro», *Diário da República*, 1.ª série, vol. 41, pp. 1209–1216, 2011.
- [88] European Commission, «The Impact of Energy Performance Contracts on Governments Accounts», *Eurostat Guid. Note*, pp. 1–9, 2015.

- [89] European Commission, «The Recording of Energy Performance Contracts in Government Accounts», *Eurostat Guid. Note*, n. September, pp. 1–9, 2017.
- [90] European Commission, «Good practice in energy efficiency», pp. 1–50, 2017.
- [91] M. Ferreira e M. Almeida, «Benefits from energy related building renovation beyond costs, energy and emissions», *Energy Procedia*, vol. 00, 2015.
- [92] International Energy Agency, «Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency», 2014.
- [93] Comissão Europeia, «Estratégia para a competitividade sustentável do setor da construção e das suas empresas.», *Comun. da Comissão*, vol. {SWD(2012)}, pp. 1–18, 2012.
- [94] E. Jochem e R. Madlener, «WORKING PARTY ON GLOBAL AND STRUCTURAL POLICIES OECD Workshop on the Benefits of Climate Policy : Improving Information for Policy Makers The Forgotten Benefits of Climate Change Mitigation : Innovation , Technological Leapfrogging , Employment , and Sust», 2003.
- [95] R. Pollin, J. Heintz, e H. G. June, «The Economic Benefits of Investing in Clean Energy», n. June, 2009.
- [96] R. Janssen e D. Staniaszek, «How Many Jobs ?», n. May, 2012.
- [97] P. M. Bluyssen e C. Cox, «Indoor environment quality and upgrading of European office buildings», *Energy and Buildings*, vol. 34, n. 2, pp. 155–162, 2002.
- [98] K. Rademaekers *et al.*, «Selecting Indicators to Measure Energy Poverty.», p. 130, 2016.
- [99] A. Pye, S., Dobbins, «Energy poverty and vulnerable consumers in the energy sector across the EU : analysis of policies and measures», *INSIGHT\_E*, n. May, p. 91, 2015.
- [100] J. D. Healy, J. P. Clinch, H. D. Clinch, e J. Peter, «Fuel Poverty in Europe A Cross-Country Analysis Using a New Composite Measurement», *Environ. Stud. Res. Ser. Work. Pap. 2002*, 2002.
- [101] P. Factsheet, «Reducing Energy Poverty With National Renovation Strategies: a Unique Opportunity».
- [102] T. Fowler *et al.*, «Excess winter deaths in Europe: A multi-country descriptive analysis», *Eur. J. Public Health*, vol. 25, n. 2, pp. 339–345, 2015.
- [103] S. G. Simoes, V. Gregório, e J. Seixas, «Mapping fuel poverty in Portugal», *Energy Procedia*, vol. 106, pp. 155–165, 2016.
- [104] L. Ryan e N. Campbell, «Spreading the Net: The multiple benefits of energy efficiency improvements», n. May, 2012.
- [105] I. Artola, K. Rademaekers, R. Williams, e J. Yearwood, «Boosting Building Renovation: What potential and value for Europe?», 2016.
- [106] International Energy Agency, «Energy Policies of IEA Countries: Portugal», p. 162, 2016.
- [107] IBRoad, «My path towards an energy efficient home». 2017.
- [108] ICP, «Introduction to the Process», pp. 1–5.
- [109] Environmental Defense Fund; e Investor Confidence Project, «Investor Confidence Project Europe», n. 649836. 2016.
- [110] «Investor Confidence Project». [Em linha]. Disponível em: <http://www.eepperformance.org/>. [Acedido: 20-Jan-2018].
- [111] Instituto Nacional de Estatística I.P., «Índice de concentração da população residente em cidades (%) por Local de residência (NUTS - 2013); Anual - INE, Recenseamento da população e habitação - Censos 2011», 2018. [Em linha]. Disponível em: <http://www.ine.pt>. [Acedido: 01-

Jun-2018].

[112] United Nations, «World Urbanization Prospects: The 2018 Revision [Key Facts]», 2018.

[113] European Commission, «EU Buildings Database». [Em linha]. Disponível em: <https://ec.europa.eu/energy/en/eu-buildings-database>. [Acedido: 25-Set-2018].

[114] European Commission, *HORIZON 2020 in brief. The EU Framework Programme for Research & Innovation*. 2014.